

**2001-308955**

(43)Date of publication of application : 02.11.2001

(51)Int.Cl.

H04L 29/08  
G06F 11/00  
G06F 11/30  
H04B 17/00  
H04L 1/00  
H04L 29/02

(21)Application number : 2000-119228

(71)Applicant : SHARP CORP  
SONY CORP

(22)Date of filing : 20.04.2000

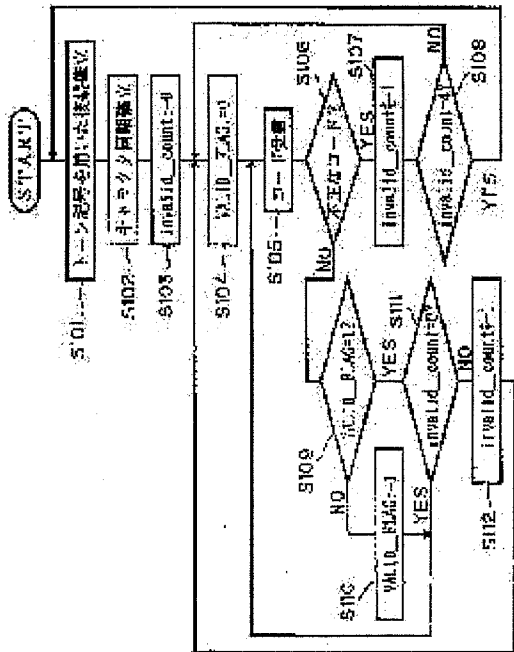
(72)Inventor : NAKANO DAISUKE  
ICHIKAWA YUJI  
MIURA KIYOSHI

## (54) TRANSMISSION METHOD

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a transmission method that can enhance a transmission efficiency in the transmission of data where an error incidence rate is comparatively high and an error of a degree is permitted.

**SOLUTION:** In the transmission method having a connection setup step where connection of other device is detected and the transmission is negotiated and a transmission execution step where transmission of data is started after the connection setup step, the data transmission is continued until it is detected that a transmission fault takes place, a frequency of occurrence of errors in the received data is obtained in the transmission execution step and occurrence of a transmission error is recognized when the frequency of occurrence of error in the received data reaches a prescribed value.



\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

## CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] A connection establishment step which decides on transmission while detecting connection of partner equipment.

A transmission execution step which continues data communications until it considers that data communications were started after this connection establishment step, and a transmission abnormality occurred.

It is the transmission method provided with the above, and in said transmission execution step, while asking for frequency which an error generates in received data, when frequency which an error generates in received data becomes a predetermined value, it is considered that a transmission abnormality occurred.

[Claim 2] The transmission method according to claim 1 characterized by measuring frequency which an error generates in received data at a counter that a value becomes small when a code which partner equipment cannot transmit is received, while a value becomes large, when a code which partner equipment cannot transmit is received.

[Claim 3] The transmission method according to claim 2 considering that a transmission abnormality occurred when a value of a counter with which only 1 becomes small whenever it continues two codes which partner equipment cannot transmit and receives, while only 1 becomes large, whenever it receives a code which partner equipment cannot transmit was set to 4.

[Claim 4] A connection establishment step which is a transmission method which performs data communications in both directions using one optical fiber, and decides on transmission while detecting connection of partner equipment.

A transmission execution step which continues data communications until it considers that data communications were started after this connection establishment step, and a transmission abnormality occurred.

While assigning a code, so that it may be the transmission method provided with the above and a part of code which self-apparatus transmits may turn into a code which partner equipment cannot transmit in said transmission execution step. When a code which partner equipment cannot transmit is received, it is considered that a transmission abnormality occurred.

[Claim 5] While it is a transmission method which performs data communications based on IEEE1394-1395 and the IDLE code of self-apparatus differs from the IDLE code of partner equipment, The transmission method according to claim 4 characterized by assigning a code so that the IDLE code of self-apparatus and the IDLE code of partner equipment may differ from other codes which self-apparatus and partner equipment can transmit.

[Claim 6] The transmission method according to claim 4 or 5 considering that connection was canceled if the code is a code which self-apparatus can transmit when a code which partner equipment cannot transmit is received.

[Claim 7] A transmission method of any one statement of six from claim 1 characterized by shifting to said connection establishment step when it is considered that a transmission abnormality occurred.

[Claim 8] An establishes synchronization step which said transmission execution step makes establish a character synchronization, Comprise a usual transmission step which performs the usual data communications after this establishes synchronization step, and when [ said ] it is considered that a transmission abnormality usually occurred at a transmission step, A transmission method of any one statement of six from claim 1 shifting to said connection establishment step or said establishes synchronization step according to the time zone.

[Claim 9] The transmission method according to claim 8 characterized by shifting to said connection establishment step when it is considered that connection was canceled.

[Claim 10] A transmission method which is a transmission method characterized by comprising the following, and is characterized by shifting to said connection establishment step or said establishes synchronization step according to the time zone when [ said ] it is considered that a transmission abnormality usually occurred at a transmission step.

A connection establishment step which decides on transmission while detecting connection of partner equipment.

An establishes synchronization step which starts data communications after this connection establishment step, has a transmission execution step which continues data communications until it considers that a transmission abnormality occurred, and said transmission execution step makes establish a character synchronization.

A usual transmission step which performs the usual data communications after this establishes synchronization step.

[Claim 11]When a time zone regarded as a transmission abnormality having occurred with said transmission execution step is after starting said transmission execution step until predetermined time passes, it shifts to said connection establishment step, A transmission method of any one statement of ten from claim 8 shifting to said establishes synchronization step in being after predetermined time passes on the other hand after starting said transmission execution step.

[Claim 12]Said time zone regarded as a transmission abnormality having usually occurred at a transmission step shifts to said connection establishment step, in [ said ] being after usually starting a transmission step until predetermined time passes, A transmission method of any one statement of ten from claim 8 shifting to said establishes synchronization step on the other hand in being after [ said ] predetermined time passes after usually starting a transmission step.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to the transmission method which performs data communications in both directions.

[0002]

[Description of the Prior Art]IEEE1394-1995 (it is hereafter written as "IEEE1394") which is a fast serial bus standard is defined in order to transmit a lot of data of an image etc. at high speed among information machines and equipment, such as a computer and a digital camera. In IEEE1394, bidirectional data communications are realized using four electrical signal lines (two pairs of twisted pair wires).

[0003]In IEEE1394, only the apparatus which acquired the transmission right transmits data and the strobe for reproducing a clock by a receiver during transmission of data using two pairs of twisted pair wires [ both ]. By comparing the state of the potential of the arbitration signal which the apparatus of both sides drove the arbitration signal on the twisted pair wire simultaneously, and he drove, and the signal which appeared on the twisted pair wire, in arbitrating the transmission right of data, A partner performs by the method of judging which arbitration signal is driven.

[0004]In p1394b to which examination is advanced as an extended standard of IEEE1394, the data communications based on IEEE1394 are performed using two optical fibers. Since transmission of data and a strobe which was mentioned above cannot be performed, it may stop being able to reproduce a clock by a receiver on an optical fiber depending on the bit string which transmits. For this reason, the coding which superimposed clock information is performed to the data itself, and it transmits to it. The coding mode 8B10B is used in p1394b. On an optical fiber, since mediation of a signal which is being performed by IEEE1394 depended for making it pile each other up cannot be performed, when data is coded with the above-mentioned coding mode, the code which is not generated is assigned as a control code, and it arbitrates by exchanging control codes in both directions.

[0005]While detecting connection of partner equipment, it decides on access speed etc., and connection between self-apparatus and partner equipment is made to establish in p1394b by exchanging a different signal (a "tone signal" is called hereafter) from the signal used when performing data communications (connection establishment step). Establishment of connection between self-apparatus and partner equipment will start data communications (transmission execution step). Concrete first of all, by exchanging a predetermined code for partner equipment, a character synchronization is made to establish (establishes synchronization step), and the usual data communications are performed after that using a control code or datacode (usually transmission step).

[0006]The signal of the binary which becomes active during reception of a signal in p1394b. If it generates (an "SD signal" is called hereafter) and connection is made (connection with partner equipment should be canceled physically, or partner equipment should specifically become transmitting impossible by power OFF etc.), Since it will be in the state where the signal from partner equipment is not received and an SD signal becomes inactive, release of connection is easily detectable with an SD signal. And when release of connection is detected, it returns to the step which makes connection establish using a tone signal.

[0007]In p1394b, each node is always continuing transmitting [ come ] a certain signal so that it may mention later. An SD signal is generated by, for example, carrying out the charge and discharge of the capacitor by the received signal. Since it becomes active continuously to repeating an inactive state at the time of reception of a data signal with an SD signal being active at the time of reception of a tone signal, in a receiver, the start of the data transmission in the transmitting side is easily detectable.

[0008]In p1394b, when the code ("an inaccurate code" is called hereafter) which partner equipment cannot transmit is received while performing the usual data communications, it considers that a transmission abnormality occurred and returns to the step which makes a character synchronization establish.

[0009]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]Now, although p1394b is the optical bidirectional transmission which used two optical fibers, the motion which realizes the data communications which used one optical fiber and were based on IEEE1394 for low-cost-izing, space-saving-izing, etc. is seen.

[0010]Here, in the data communications based on IEEE1394, if the same control code may be continued, it may transmit and the character synchronization is secured, even if one character of them is received accidentally, for example, data transfer can be continued satisfactorily in many cases.

[0011]On the other hand, when performing bidirectional transmission using one optical fiber, as compared with the case where two optical fibers are used, the probability that the error of received data will occur becomes high. For this reason, if reception of an inaccurate code had detected a transmission abnormality like p1394b, data communications will be interrupted more than needed and there is a problem that the efficiency of transmission gets worse.

[0012]In the bidirectional transmission using one optical fiber. the light ("partner light" is called hereafter) which the light-emitting part of partner equipment emitted since a light-emitting part and a light sensing portion could not be separated optically -- in addition, the catoptric light (the "stray light" is called hereafter) by the transmission line etc. of the light which the light-emitting

part of self-apparatus emitted to partner equipment is received by the light sensing portion of self-apparatus. That is, the light actually received by a light sensing portion becomes what piled up partner light and the stray light.

[0013]Although the light received with the photo detector is changed into the electrical signal of a binary by a light sensing portion here according to the intensity, Since there is a certain amount of [ the length of a transmission line / uniformly ] dispersion for the performance of a light emitting device and the level of partner light changes with transmission partners, According to the level of a reception beam, a threshold is fluctuated as a threshold will become low, if the above-mentioned threshold is unfixable, a threshold will become high if it continues receiving a strong light, and it continues receiving a taper.

[0014]in addition -- considering the above-mentioned contents -- transmission -- stopping (that is, luminescence of light will be stopped) -- since the above-mentioned threshold falls in the light sensing portion of a partner node, in order to avoid this, each node is always continuing transmitting [ come ] a certain signal. A code which does not cause a rise and descent of the threshold in the light sensing portion of a partner node even if it continues transmitting the same signal is assigned to each signal.

[0015]And since a threshold becomes higher than the level of the stray light while the level of the stray light is lower than partner light and having received partner light, Although the stray light does not influence reception of partner light, since a threshold will fall if partner light is lost (if in other words connection is canceled), the stray light comes to be received soon. For this reason, even if connection is canceled, by reception of the stray light, an SD signal may become active and release of connection may be unable to be detected only with an SD signal like p1394b.

[0016]What is necessary is here, to return to the step which makes connection establish using a tone signal, when connection is canceled while performing the usual data communications, but just to return to the step which makes a synchronization establish, since connection was not necessarily canceled when a transmission abnormality occurred.

[0017]On the other hand, in the bidirectional transmission using one optical fiber, since a bit shifts and the stray light may be received as an inaccurate code, in spite of canceling connection actually, erroneous detection may be carried out to a transmission abnormality having occurred. If it returns to the step which makes a synchronization establish when erroneous detection of the generating of a transmission abnormality is carried out, in order to receive the stray light, it goes into the step which makes a synchronization establish repeatedly, and it becomes impossible thus, to return to the usual data communications.

[0018]Therefore, in the bidirectional transmission using one optical fiber, even if it is a case where generating of a transmission abnormality is detected, it is necessary to return as well as the case where release of connection is detected, to the step which makes connection establish using a tone signal but, and, Since the time which completion of the step takes is far long as compared with the time which the completion of a step which makes a synchronization establish takes, the time taken to return to the usual data communications from a transmission abnormality will become very long. In bus type communication, since some obstacles of a bus have an adverse effect on other portions, it is desired for the time taken to return to the usual data communications from a transmission abnormality to be short as much as possible.

[0019]Then, in transmission by which an error with it is permitted, an object of this invention is to provide the transmission method it enabled it to raise transmission efficiency. [ a comparatively high and error incidence rate and ] [ a certain amount of ]

[0020]In the bidirectional transmission which used one optical fiber, an object of this invention is to provide the transmission method which enabled it to detect release of connection more certainly.

[0021]In the bidirectional transmission which used one optical fiber, an object of this invention is to provide the transmission method which enabled it to shorten the time taken [ after a transmission abnormality occurs ] to return to the usual data communications, after enabling it to certainly return to the usual data communications.

[0022]

[Means for Solving the Problem]A connection establishment step which decides on transmission by this invention while detecting connection of partner equipment in order to attain the above-mentioned purpose, In a transmission method which has a transmission execution step which continues data communications until it considers that data communications were started after this connection establishment step, and a transmission abnormality occurred, When frequency which an error generates in received data becomes a predetermined value, he is trying to consider that a transmission abnormality occurred in said transmission execution step, while asking for frequency which an error generates in received data. Unless this receives an inaccurate code frequently, it comes to continue the usual data transfer.

[0023]A connection establishment step which decides on transmission while being a transmission method which performs data communications in both directions using one optical fiber and detecting connection of partner equipment in this invention, In a transmission method which has a transmission execution step which continues data communications until it considers that data communications were started after this connection establishment step, and a transmission abnormality occurred, When a code which partner equipment cannot transmit is received, he is trying to consider that a transmission abnormality occurred in said transmission execution step, while assigning a code so that a part of code which self-apparatus transmits may turn into a code which partner equipment cannot transmit. light which has received is partner light by this - or it can be distinguished now in code whether it is the stray light.

[0024]When adopting this method, it is necessary to determine which code each uses between self-apparatus and partner equipment, and some methods of this determination are considered, but. In this invention, reference shall not be made about the method but it shall be determined by step which makes connection with partner equipment establish using a tone signal.

[0025]A connection establishment step which decides on transmission in this invention while detecting connection of partner equipment, An establishes synchronization step which starts data communications after this connection establishment step, has a transmission execution step which continues data communications until it considers that a transmission abnormality occurred, and said transmission execution step makes establish a character synchronization, In a transmission method which performs the usual data communications after this establishes synchronization step and which usually comprises a transmission step, when [ said ] it is considered that a transmission abnormality usually occurred at a transmission step, according to the time zone, it is made to shift to said connection establishment step or said establishes synchronization step.

[0026]A possibility of returning to a step which makes a character synchronization establishing by this when a transmission abnormality is detected arises, In spite of having canceled connection, when erroneous detection is carried out to a transmission abnormality having occurred, even if it returns to a step which makes a character synchronization establish, it fits into the step and stops returning to a step which makes connection with partner equipment establish using a tone signal.

[0027]

[Embodiment of the Invention]Below, the embodiment of this invention is described, referring to drawings. The transmission protocol in the data transmission method which is a 1st embodiment of this invention is explained using the flow chart shown in drawing 1. First, connection is made to establish using a tone signal (S101). Next, a character synchronization is made to establish (S102). Next, the variable of invalid\_count is reset to 0 (S103). Next, the variable of VALID\_FLAG is reset to 0 (S104).

[0028]Next, a code is received (S105). Next, it judges whether the code received by S105 is an inaccurate code, if it is an inaccurate code (YES of S106), it will shift to S107, and on the other hand, if it is not an inaccurate code (NO of S106), it will shift to S109.

[0029]Only 1 makes the value of invalid\_count increase in S107. After S107 judges whether the value of invalid\_count is 4 (S108). If the value of invalid\_count is 4 (YES of S108), it will consider that a transmission abnormality occurred and will shift to the step (S101) which makes connection establish using a tone signal. On the other hand, if the value of invalid\_count is not 4 (NO of S108), it will shift to S104 and VALID\_FLAG will be reset to zero.

[0030]In S109, with reference to the value of VALID\_FLAG, if the value of VALID\_FLAG is not 1 (NO of S109), it will shift to S110, and on the other hand, if the value of VALID\_FLAG is 1 (YES of S109), it will shift to S111. The value of VALID\_FLAG is set to 1 in S110. After S110 shifts to S105, and receives a code.

[0031]In S111, with reference to the value of invalid\_count, if the value of invalid\_count is 0 (YES of S111), it will shift to S105, A code is received, and on the other hand, if the value of invalid\_count is not 0 (NO of S111), only 1 will decrease the value of invalid\_count (S112). After S112 shifts to S104, and resets VALID\_FLAG to zero.

[0032]Also in the step (S102) which makes a character synchronization establish, When it is considered that the same processing as S103–S112 which are performed after making a character synchronization establish was performed, and a transmission abnormality occurred, it shifts to the step (S101) which makes connection establish using a tone signal.

[0033]Whenever it receives the value of invalid\_count one inaccurate code, while only 1 makes it increase by the above processing, When operation of decreasing only 1 whenever it receives continuously two normal codes (code which partner equipment can transmit) is performed and the value of invalid\_count is set to 4, That is, the frequency which the error of received data generates is measured, and when the frequency which the error of received data generates is too high, it is considered that a transmission abnormality occurred.

[0034]Therefore, according to the transmission method of a 1st embodiment, an error does not occur frequently in received data (correctly). Since the usual data transfer is continued unless an inaccurate code is received frequently, In transmissions by which an error with it is permitted, such as data communications based on IEEE1394 using one optical fiber, it can be lost that data transfer is interrupted more than needed, and it can raise the efficiency of transmission now. [ a comparatively high and error incidence rate and ] [ a certain amount of ]

[0035]The transmission method which is a 2nd embodiment of this invention is related with the data communications based on IEEE1394 using one optical fiber. According to a 2nd embodiment, it is determined when making connection establish using a tone signal so that one side of two connected apparatus may be set to Primary and another side may be set to Secondary. And while the IDLE codes which transmit by whether self-apparatus is Primary or it is Secondary when there are not the time of reception and a code which should transmit differ, Assignment of the code is performed so that both of the IDLE codes may turn into a code which cannot transmit at the time of the usual data communications.

[0036]Assignment of the code in a 2nd embodiment is shown in drawing 2. Even if a bit gap produces both P\_IDLE which is the IDLE code of the node used as Primary, and S\_IDLE which is the IDLE codes of the node used as Secondary during continuous transmission, It is a pattern which is not in agreement with the datacode coded by other control codes or 8B10B.

Conversely, the datacode coded by other control codes or 8B10B is a pattern which is not in agreement with P\_IDLE and S\_IDLE, even if a bit gap arises during continuous transmission.

[0037]The transmission protocol in a 2nd embodiment is explained using the flow chart shown in drawing 3. First, connection is made to establish using a tone signal (S301). Next, a character synchronization is made to establish (S302). Next, a code is received one character (S303). Next, if the code received by S303 is the IDLE code which self-apparatus transmits (YES of S304), it will shift to S305, and on the other hand, if it is not the IDLE code which self-apparatus transmits (NO of S304), it will shift to S303.

[0038]In S305, a code is received one character. It is considered that connection was canceled after S305 when the code received by S305 was the IDLE code which self-apparatus transmits (YES of S306), It shifts to the step (S301) which makes connection establish using a tone signal, and on the other hand, if it is not the IDLE code which self-apparatus transmits (NO of S306), it will shift to S303.

[0039]Also in the step (S302) which makes a character synchronization establish, When it is considered that the same processing as S303–S306 which are performed after making a character synchronization establish was performed, and connection was canceled, it shifts to the step (S301) which makes connection establish using a tone signal.

[0040]Here, the timing chart of each signal in case a signal will not be transmitted from partner

equipment is shown in drawing 4. Although 401 is a sending signal of partner equipment, it has stopped at the time 406. 402 expresses the sending signal of partner equipment with the level of light intensity. Since it is simple, it is a pattern in which 1 and 0 continue, but it does not necessarily mean having transmitted the code which 1 and 0 follow.

[0041]403 is a sending signal of self-apparatus and is carrying out repeating transmission of the IDLE code. 404 expresses the sending signal of self-apparatus with the level of light intensity. Since it is simple, it is a pattern in which 1 and 0 continue, but it does not necessarily mean having transmitted the code which 1 and 0 follow.

[0042]405 expresses the input signal of self-apparatus with the level of light intensity. This is what piled up the transmission light (partner light) of partner equipment, and the returned light (stray light) of self-apparatus. Till the time 406, since there is partner light and the threshold for changing a reception beam into the electrical signal of a binary is maintained by a certain amount of height, since the level of the stray light is small enough, the stray light is not received but only partner light is received as compared with partner light. On the other hand, since partner light is lost after the time 406, when the above-mentioned threshold falls, the stray light begins to be received after a certain time.

[0043]Thus, by the processing shown in drawing 3, since the IDLE code of self-apparatus will be received if the bit has not shifted supposing an error does not occur when the stray light is received, when two IDLE codes of self-apparatus are received, it is considered that connection was canceled.

[0044]Since it will be received as an inaccurate code even if a bit shifts supposing an error does not occur when the stray light is received as mentioned above, For example, if the method of a 1st embodiment of the above is used together, it can consider that a transmission abnormality occurred and processing can be advanced.

[0045]Since the IDLE code should be transmitted some day in the protocol of IEEE1394 unless release of connection is detected even if connection is canceled while having transmitted codes other than the IDLE code, release of connection is detectable.

[0046]Assigning a code is also considered so that it may become a code to which partner equipment does not transmit other codes other than the IDLE code, but. In order to detect release of connection more certainly, it is desirable to assign a code so that it may become a code to which partner equipment does not transmit the IDLE code from the reason for the above.

[0047]according to a 2nd embodiment, the light which has received is partner light if it collects - or since it is distinguishable in code whether it is the stray light, in the bidirectional transmission using one optical fiber, release of connection can be detected more certainly.

[0048]The transmission method which is a 3rd embodiment of this invention is related with the data communications based on IEEE1394 using one optical fiber. The transmission protocol in a 3rd embodiment is explained using the flow chart shown in drawing 5. First, connection is made to establish using a tone signal (S501). Next, a character synchronization is made to establish (S502). Next, a timer is restarted (S503). Next, the variable of invalid\_count is reset to 0 (S504). Next, the variable of VALID\_FLAG is reset to 0 (S505).

[0049]Next, a code is received (S506). Next, it judges whether the code received by S506 is an inaccurate code, if it is an inaccurate code (YES of S507), it will shift to S508, and on the other hand, if it is not an inaccurate code (NO of S507), it will shift to S511.

[0050]In S508, only 1 enlarges the value of invalid\_count. After S508 judges whether the value of invalid\_count is 4 (S509). If the value of invalid\_count is not 4 (NO of S509), it will shift to S505 and VALID\_FLAG will be reset to zero.

[0051]On the other hand, if the value of invalid\_count is 4 (YES of S509), it will be considered that a transmission abnormality occurred, If the counted value of a timer is larger than a predetermined value (YES of S510), It shifts to the step (S502) which makes a character synchronization establish, and on the other hand, if the counted value of a timer is not larger than a predetermined value (NO of S510), it shifts to the step (S501) which makes connection establish using a tone signal.

[0052]In S511, with reference to the value of VALID\_FLAG, if the value of VALID\_FLAG is not 1



(NO of S511), it will shift to S512, and on the other hand, if the value of VALID\_FLAG is 1 (YES of S511), it will shift to S513. The value of VALID\_FLAG is set to 1 in S512. After S512 shifts to S506, and receives a code.

[0053]In S513, with reference to the value of invalid\_count, if the value of invalid\_count is 0 (YES of S513), it will shift to S506, A code is received, and on the other hand, if the value of invalid\_count is not 0 (NO of S513), only 1 will decrease the value of invalid\_count (S514). After S514 shifts to S505, and resets VALID\_FLAG to zero.

[0054]Also in the step (S502) which makes a character synchronization establish, it is considered that a transmission abnormality occurred as well as the processing performed after making a character synchronization establish. However, when it is considered that a transmission abnormality occurred at the step (S502) which makes a character synchronization establish, it shifts to the step (S501) which makes connection establish using a tone signal.

[0055]It shifts to the step which makes the step or character synchronization which makes connection establish by the above processing using a tone signal according to the time zone when it is considered that a transmission abnormality occurred by having received the inaccurate code frequently after the character synchronization was established establish. The relation between the time zone which detected a transmission abnormality, and the shifting step is explained using drawing 6.

[0056]When apparatus starts 601 or it detects release of connection, in order to make connection with partner equipment establish, it is time which began to transmit a tone signal. After connection with partner equipment is established, 602 is time which began to transmit a predetermined code in order to make a character synchronization establish. 603 is time which starts the usual data communications, after a character synchronization is established.

[0057]The time 604 which the step which makes connection establish using a tone signal takes is about 400 [ms]. On the other hand, the time 605 which the step which makes a character synchronization establish takes is about 160 [mus], and the step which makes connection establish using a tone signal requires far long time as compared with the step which makes a character synchronization establish.

[0058]And in the period 606 which is performing the usual data communications in a 3rd embodiment, When a transmission abnormality is detected in the period 607 after starting the usual data communications until predetermined time passes, It returns to the step which makes connection establish using a tone signal, and on the other hand, when a transmission abnormality is detected in periods 608 other than the above-mentioned period 607, it returns to the step which makes a character synchronization establish. Although the period 607 is set as suitable time longer than the time taken to detect a transmission abnormality, it is as enough as about 125 [mus], and far short as compared with the time which the step which makes connection establish using a tone signal takes.

[0059]. Therefore, since connection was canceled as shown in (b) of drawing 7, it is not a transmission abnormality detected by receiving the stray light as an inaccurate code. An original transmission abnormality (namely, transmission abnormality detected by receiving the inaccurate code which the synchronization shifted and was generated, for example by the bit omission etc.), When it detects at the time 701 within the period 608, it shifts to the step which makes a character synchronization establish at the time, and the usual data communications are resumed from the time 702 which the step completed. Therefore, the time taken [ after detecting an original transmission abnormality ] to return to the usual data communications turns into only time which making a character synchronization establish takes.

[0060]On the other hand, conventionally, as shown in (\*\*) of drawing 7, it is 701 the time of detecting a transmission abnormality, Since it had returned to the step which makes connection certainly establish using a tone signal, it shifts to the step which makes a character synchronization establish by 703 the time of connection being established, and the usual data communications are resumed from 704 the time of a character synchronization being established. Therefore, conventionally, the time taken [ after detecting an original transmission abnormality ] to return to the usual data communications is the sum total with the time which making the time which the step which makes connection establish using a tone signal takes, and

a character synchronization establish takes, and is far longer than the case of a 3rd embodiment.

[0061]In spite of having canceled connection actually when erroneous detection of the transmission abnormality was carried out namely, In the case where a transmission abnormality is detected by receiving the stray light as an inaccurate code, If the time zone is within the period 607, since it will return to the step which makes connection establish using a tone signal, it is satisfactory, and when the time zone is the period 608, As shown in drawing 8, shift to the step which makes a character synchronization establish by 801 the time of detecting a transmission abnormality, and shift to the step which performs the usual data communications from the time 802 which the step completed, but. Since connection is canceled actually and a transmission abnormality will be again detected at the time 803 within the period 607 mentioned above, it shifts to the step which makes connection establish using a tone signal at the time 803. Therefore, when erroneous detection of the transmission abnormality is carried out, even if it returns to the step which makes a character synchronization establish, fitting into the step is lost and it can certainly return to the usual data communications.

[0062]The transmission method which is a 4th embodiment of this invention is related with the data communications based on IEEE1394 using one optical fiber. In a 4th embodiment, assignment of the code is performed like a 2nd embodiment of the above.

[0063]The transmission protocol in a 4th embodiment is explained using the flow chart shown in drawing 9. First, connection is made to establish using a tone signal (S901). Next, a character synchronization is made to establish (S902). Next, a timer is restarted (S903). Next, the variable of invalid\_count is reset to 0 (S904). Next, the variable of IDLE\_FLAG is reset to 0 (S905). Next, the variable of VALID\_FLAG is reset to 0 (S906).

[0064]Next, a code is received (S907). Next, it judges whether the code received by S907 is an inaccurate code, if it is not an inaccurate code (NO of S908), it will shift to S909, and on the other hand, if it is an inaccurate code (YES of S908), it will shift to S913.

[0065]In S909, with reference to the value of VALID\_FLAG, if the value of VALID\_FLAG is not 1 (NO of S909), it will shift to S910, and on the other hand, if the value of VALID\_FLAG is 1 (YES of S909), it will shift to S911. The value of VALID\_FLAG is set to 1 in S910. After S910 shifts to S907, and receives a code.

[0066]In S911, with reference to the value of invalid\_count, if the value of invalid\_count is 0 (YES of S911), it will shift to S907, A code is received, and on the other hand, if the value of invalid\_count is not 0 (NO of S911), only 1 will decrease the value of invalid\_count (S912). After S912 shifts to S906, and resets VALID\_FLAG to zero.

[0067]In S913, it judges whether the code received by S907 is its IDLE code, if it is its IDLE code (YES of S913), it will shift to S914, and on the other hand, if it is not its IDLE code (NO of S913), it will shift to S916.

[0068]In S914, with reference to the value of IDLE\_FLAG, if the value of IDLE\_FLAG is 1 (YES of S914), it will be considered that connection was canceled, It shifts to the step (S901) which makes connection establish using a tone signal, and on the other hand, if the value of IDLE\_FLAG is not 1 (NO of S914), the value of IDLE\_FLAG will be set to 1 (S915). After S915 shifts to S907, and receives a code.

[0069]In S916, only 1 enlarges the value of invalid\_count. After S916 judges whether the value of invalid\_count is 4 (S917). If the value of invalid\_count is not 4 (NO of S917), it will shift to S905.

[0070]On the other hand, if the value of invalid\_count is 4 (YES of S917), it will be considered that a transmission abnormality occurred, If the counted value of a timer is larger than a predetermined value (YES of S918), It shifts to the step (S902) which makes a character synchronization establish, and on the other hand, if the counted value of a timer is not larger than a predetermined value (NO of S918), it shifts to the step (S901) which makes connection establish using a tone signal.

[0071]Also in the step (S902) which makes a character synchronization establish, it is considered by receiving an inaccurate code frequently that a transmission abnormality occurred like the processing performed after making a character synchronization establish. However, when it is considered that a transmission abnormality occurred at the step (S902) which makes a

character synchronization establish, it shifts to the step (S501) which makes connection establish using a tone signal.

[0072]By the above processing, when the frequency where inaccurate codes other than their IDLE code are received is high after a character synchronization is established, While regarding as what a transmission abnormality generated, determine whether to return to the step which makes connection establish using a tone signal according to the time zone which detected a transmission abnormality, or return to the step which makes a character synchronization establish, but. When their two IDLE codes are received continuously, while considering that connection was canceled, when release of connection is detected, it certainly returns to the step which makes connection establish using a tone signal. Useless operation of returning to the step which makes the character synchronization produced in a 3rd embodiment of the above by this when connection is canceled in the period 608 of drawing 6 establishing can be canceled, and it is effective.

[0073]Although it decides to which of the step which makes connection establish using a tone signal by the time zone which detected a transmission abnormality, and the step which makes a character synchronization establish it returns in each above 3rd and 4th embodiment, Instead of doing in this way, it returns to the step which makes a character synchronization certainly establish when a transmission abnormality is detected, After detecting a transmission abnormality, when a character synchronization is not established in predetermined time, even if it makes it return to the step which makes connection establish using a tone signal, the time taken [ after a transmission abnormality occurs ] to return to the usual data communications can be shortened.

[0074]

[Effect of the Invention]As explained above, unless an error occurs frequently in received data according to the transmission method of this invention, In transmissions by which an error with it is permitted, such as data communications based on IEEE1394 using one optical fiber since the usual data transfer was continued, [ a comparatively high and error incidence rate and ] [ a certain amount of ] It can be lost that data transfer is interrupted more than needed, and it can raise the efficiency of transmission now.

[0075]according to the transmission method of this invention, the light which has received is partner light -- or since it is distinguishable in code whether it is the stray light, in the bidirectional transmission using one optical fiber, release of connection can be detected more certainly.

[0076]Since it returns to the step which makes connection establish using a tone signal, and the step which makes a character synchronization establish according to the time zone which detected a transmission abnormality according to the transmission method of this invention, In the bidirectional transmission using one optical fiber, after enabling it to certainly return to the usual data communications, the time taken [ after a transmission abnormality occurs ] to return to the usual data communications can be shortened.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
  - 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
  - 3.In the drawings, any words are not translated.
-

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

### [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is a flow chart of the transmission protocol in a 1st embodiment of this invention.

[Drawing 2] It is a figure showing assignment of the code in a 2nd embodiment of this invention.

[Drawing 3] It is a flow chart of the transmission protocol in a 2nd embodiment of this invention.

[Drawing 4] It is a timing chart of each signal in case a signal will not be transmitted from partner equipment.

[Drawing 5] It is a flow chart of the transmission protocol in a 3rd embodiment of this invention.

[Drawing 6] It is a figure for explaining the relation between the time zone which detected the transmission abnormality in a 3rd embodiment of this invention, and the shifting step.

[Drawing 7](b) It is a figure showing the example of transition of a step when a transmission abnormality occurs in a 3rd embodiment of this invention.

(\*\*) It is a figure showing transition of the conventional step at the time of causing a transmission abnormality.

[Drawing 8] It is a figure showing the example of transition of a step when connection is canceled in a 3rd embodiment of this invention.

[Drawing 9] It is a flow chart of the transmission protocol in a 4th embodiment of this invention.

### [Description of Notations]

401 The sending signal of partner equipment

402 What expressed the sending signal of partner equipment with the level of light intensity

403 The sending signal of self-apparatus

404 What expressed the sending signal of self-apparatus with the level of light intensity

405 What expressed the input signal of self-apparatus with the level of light intensity

406 Time when the sending signal of partner equipment stopped

601 Time when the step which makes connection establish using a tone signal is started

602 Time when the step which makes a character synchronization establish is started

603 Time when the usual data communications are started

604 The period which the step which makes connection establish using a tone signal takes

605 The period which the step which makes a character synchronization establish takes

606 The period when the usual data communications are performed

607 The time zone which will shift to the step which makes connection establish using a tone signal if a transmission abnormality is detected in this period

608 The time zone which will shift to the step which makes a character synchronization establish if a transmission abnormality is detected in this period

701 Time when a transmission abnormality is detected

702 Time when the usual data communications are resumed

703 Time when the step which makes a character synchronization establish is started

704 Time when the usual data communications are resumed

801 Time when a transmission abnormality is detected

802 Time when the usual data communications are started

803 Time when a transmission abnormality is detected again

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

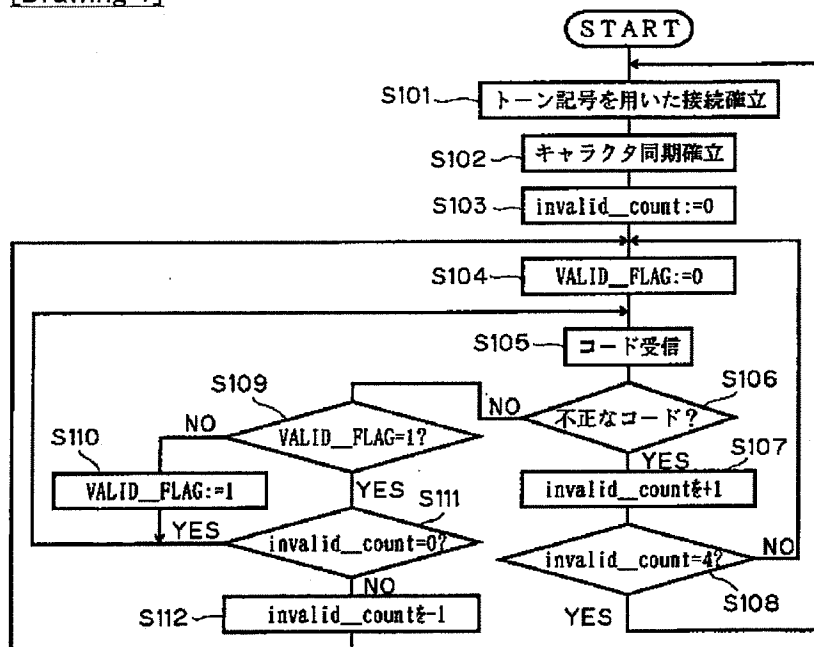
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

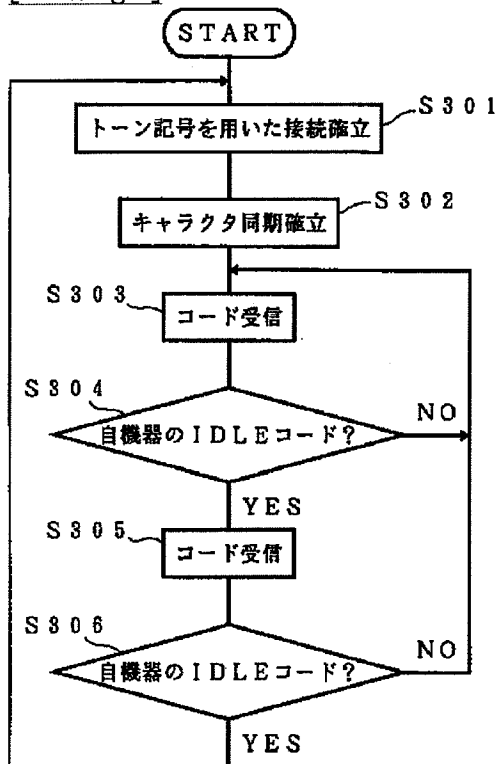
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

[Drawing 1]



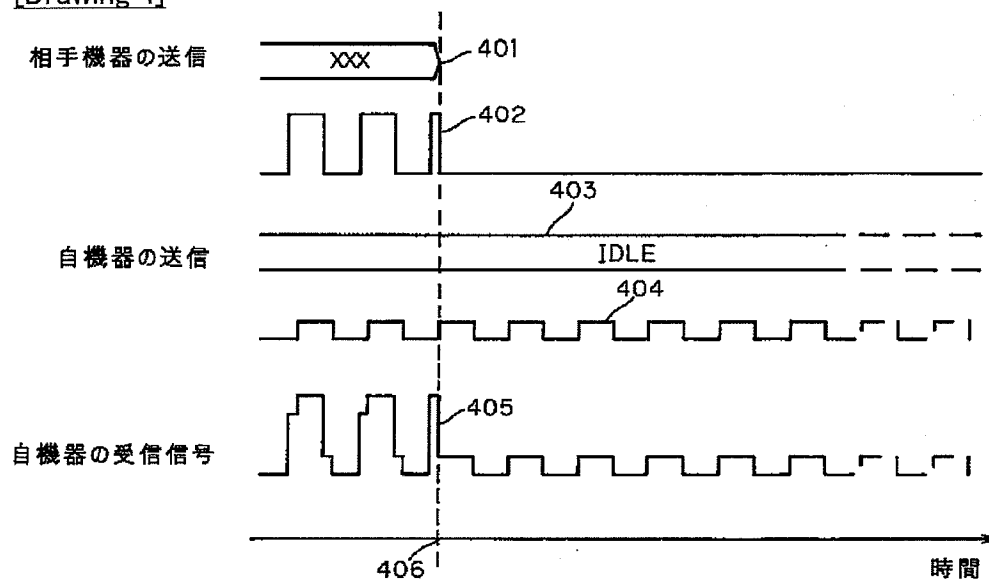
[Drawing 3]



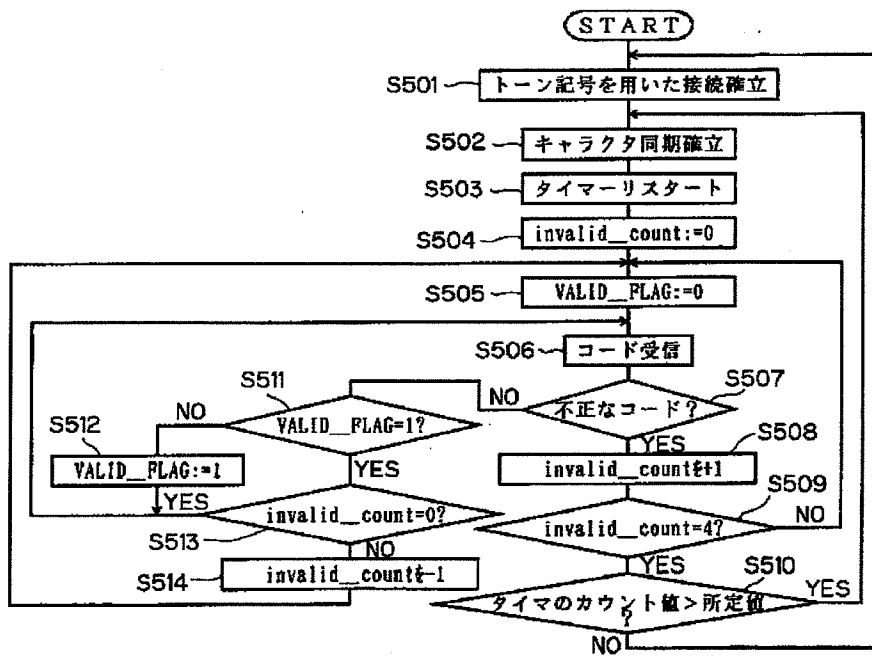
[Drawing 2]

Arbitration symbol		Character	
		rd<0	rd>0
QUIET		000000 0000	
PREAMBLE	D10.2	010101 0101	
P_IDLE S_TPBIAS_DISABLE	K.28.5	001111 1010	110000 0101
S_IDLE P_TPBIAS_DISABLE	K.28.1	001111 1001	110000 0110
REQUEST GRANT	K.28.6	001111 0110	110000 1001
PARENT_NOTIFY	K.30.7	011110 1000	100001 0111
DATA_PREFIX	K.27.7	110110 1000	001001 0111
CHILD_NOTIFY IDENT_DONE	K.29.7	101110 1000	010001 0111
DATA_END	K.23.7	111010 1000	000101 0111
SPEED200 NEXT_SPEED	K.28.2	001111 0101	110000 1010
SPEED400 END_SPEED	K.28.3	001111 0011	110000 1100
BUS_RESET SYNC_CHARACTER	K.28.7	001111 1000	
SUSPEND	K.28.0	001111 0100	110000 1011
DISABLE_NOTIFY	K.28.4	001111 0010	110000 1101

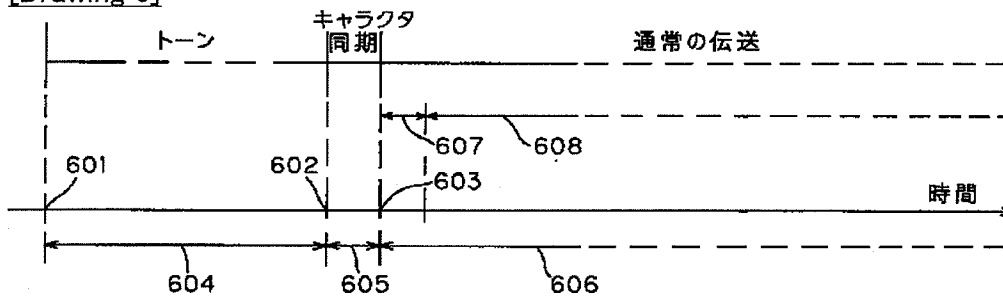
[Drawing 4]



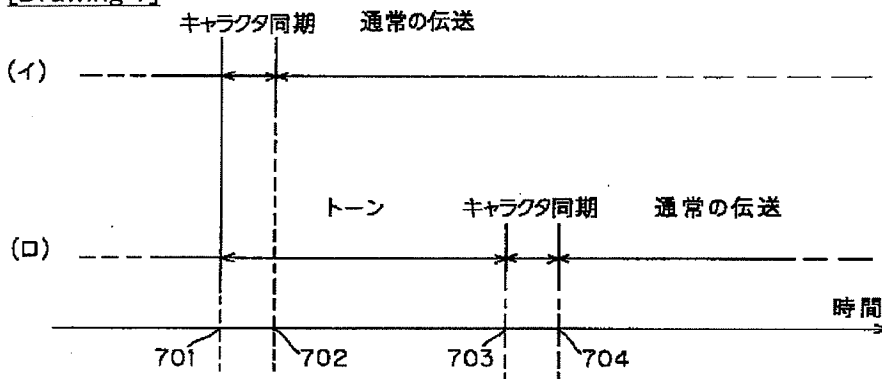
[Drawing 5]



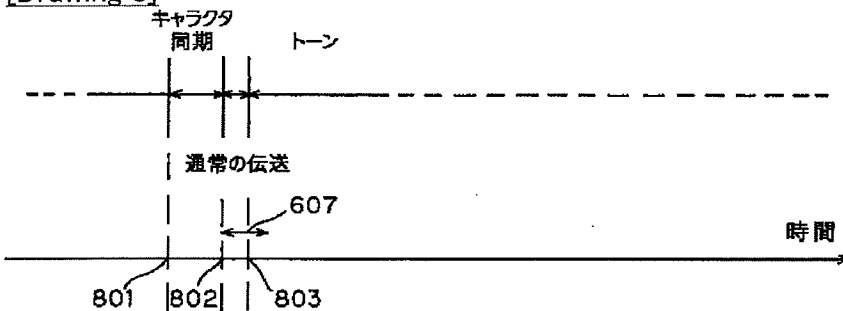
[Drawing 6]



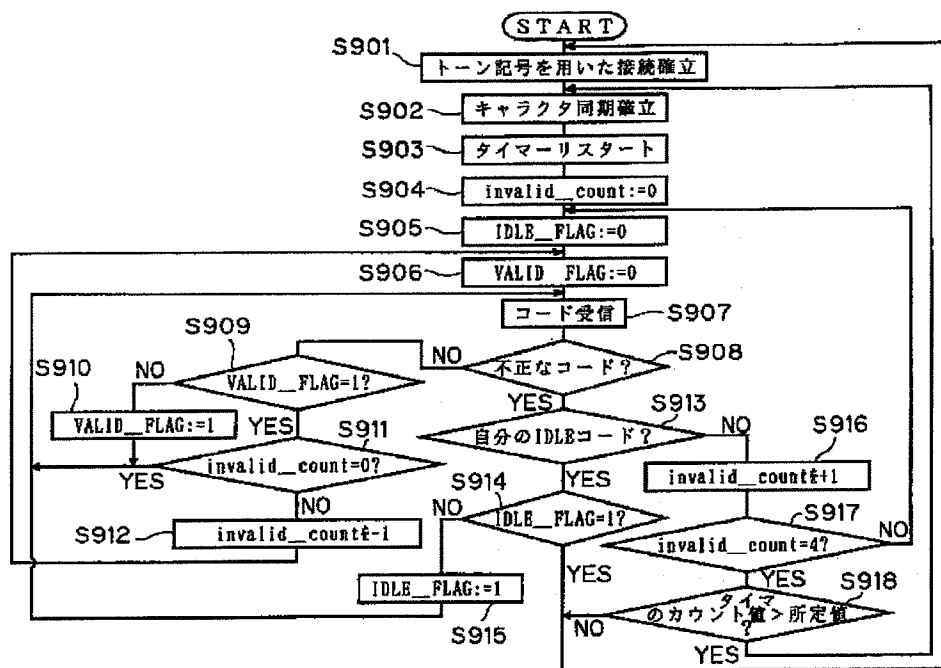
[Drawing 7]



[Drawing 8]



[Drawing 9]



[Translation done.]



JP0 and INPIT are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original  
precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

## CORRECTION OR AMENDMENT

---

[Kind of official gazette]Printing of amendment by the regulation of 2 of Article 17 of Patent Law

[Section classification] The 3rd classification of the part VII gate

[Publication date]May 19, Heisei 17 (2005.5.19)

[Publication No.]JP,2001-308955,A (P2001-308955A)

[Date of Publication]November 2, Heisei 13 (2001.11.2)

[Application number]Application for patent 2000-119228 (P2000-119228)

[The 7th edition of International Patent Classification]

H04L 29/08

G06F 11/00

G06F 11/30

H04B 17/00

H04L 1/00

H04L 29/02

[FI]

H04L 13/00 307 Z

G06F 11/00 310 C

G06F 11/30 320 G

H04B 17/00 R

H04L 1/00 C

H04L 13/00 301 B

[Written amendment]

[Filing date]July 5, Heisei 16 (2004.7.5)

[Amendment 1]

[Document to be Amended]Specification

[Item(s) to be Amended]Claim

[Method of Amendment]Change

[The contents of amendment]

A connection establishment step which decides on transmission while detecting connection of partner equipment.

A transmission execution step which continues data communications until it considers that data communications were started after this connection establishment step, and a transmission abnormality occurred.

It is the transmission method provided with the above, and in said transmission execution step, while asking for frequency which an error generates in received data, when frequency which an error generates in received data becomes a predetermined value, it is considered that a transmission abnormality occurred.

[Claim 2]

The transmission method according to claim 1 characterized by measuring frequency which an error generates in received data at a counter that a value becomes small when a code which partner equipment can transmit is received, while a value becomes large, when a code which partner equipment cannot transmit is received.

[Claim 3]

The transmission method according to claim 2 considering that a transmission abnormality occurred when a value of a counter with which only 1 becomes small whenever it continues two codes which partner equipment can transmit and receives, while only 1 becomes large, whenever it receives a code which partner equipment cannot transmit was set to 4.

[Claim 4]

A connection establishment step which is a transmission method which performs data communications in both directions using one optical fiber, and decides on transmission while detecting connection of partner equipment.

A transmission execution step which continues data communications until it considers that data communications were started after this connection establishment step, and a transmission abnormality occurred.

While assigning a code, so that it may be the transmission method provided with the above and a part of code which self-apparatus transmits may turn into a code which partner equipment cannot transmit in said transmission execution step. When a code which partner equipment cannot transmit is received, it is considered that a transmission abnormality occurred.

[Claim 5]

While it is a transmission method which performs data communications based on IEEE1394-1395 and the IDLE code of self-apparatus differs from the IDLE code of partner equipment, The transmission method according to claim 4 characterized by assigning a code so that the IDLE code of self-apparatus and the IDLE code of partner equipment may differ from other codes which self-apparatus and partner equipment can transmit.

[Claim 6]

The transmission method according to claim 4 or 5 considering that connection was canceled if the code is a code which self-apparatus can transmit when a code which partner equipment cannot transmit is received.

[Claim 7]

A transmission method of any one statement of six from claim 1 characterized by shifting to said connection establishment step when it is considered that a transmission abnormality occurred.

[Claim 8]

An establishes synchronization step which said transmission execution step makes establish a character synchronization, Comprise a usual transmission step which performs the usual data communications after this establishes synchronization step, and when [ said ] it is considered that a transmission abnormality usually occurred at a transmission step. A transmission method

establishes synchronization step according to the time zone.

[Claim 9]

The transmission method according to claim 8 characterized by shifting to said connection establishment step when it is considered that connection was canceled.

[Claim 10]

A transmission method which is a transmission method characterized by comprising the following, and is characterized by shifting to said connection establishment step or said establishes synchronization step according to the time zone when [ said ] it is considered that a transmission abnormality usually occurred at a transmission step.

A connection establishment step which decides on transmission while detecting connection of partner equipment.

An establishes synchronization step which starts data communications after this connection establishment step, has a transmission execution step which continues data communications until it considers that a transmission abnormality occurred, and said transmission execution step makes establish a character synchronization.

A usual transmission step which performs the usual data communications after this establishes synchronization step.

[Claim 11]

When a time zone regarded as a transmission abnormality having occurred with said transmission execution step is after starting said transmission execution step until predetermined time passes, it shifts to said connection establishment step, A transmission method of any one statement of ten from claim 8 shifting to said establishes synchronization step in being after predetermined time passes on the other hand after starting said transmission execution step.

[Claim 12]

Said time zone regarded as a transmission abnormality having usually occurred at a transmission step shifts to said connection establishment step, in [ said ] being after usually starting a transmission step until predetermined time passes, A transmission method of any one statement of ten from claim 8 shifting to said establishes synchronization step on the other hand in being after [ said ] predetermined time passes after usually starting a transmission step.

---

[Translation done.]



(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード(参考)
H 0 4 L 29/08		G 0 6 F 11/00	3 1 0 C 5 B 0 4 2
G 0 6 F 11/00	3 1 0	11/30	3 2 0 G 5 K 0 1 4
11/30	3 2 0	H 0 4 B 17/00	R 5 K 0 3 4
H 0 4 B 17/00		H 0 4 L 1/00	C 5 K 0 4 2
H 0 4 L 1/00		13/00	3 0 7 Z

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-119228(P2000-119228)

(22) 出願日 平成12年4月20日 (2000.4.20)

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 中野 大介

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

シャープ株式会社内

(74) 代理人 100085501

弁理士 佐野 静夫

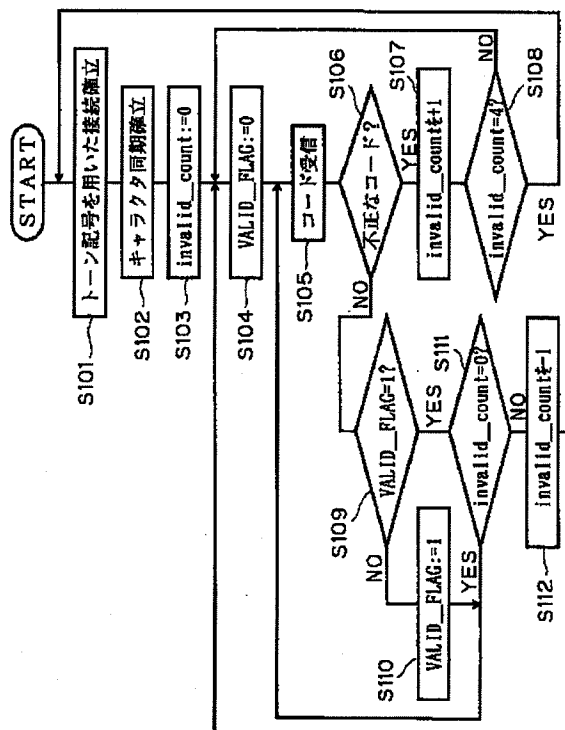
最終頁に続く

## (54) 【発明の名称】 伝送方法

## (57) 【要約】

【課題】 誤り発生率が比較的高く、かつ、ある程度の誤りが許容される伝送において、伝送効率を向上させることができるようにした伝送方法を提供する。

【解決手段】 相手機器の接続を検出するとともに伝送の取り決めを行う接続確立ステップと、該接続確立ステップの後にデータ伝送を開始し、伝送異常が発生したと見なすまではデータ伝送を続行する伝送実行ステップとを有する伝送方法において、伝送実行ステップでは、受信データに誤りが発生する頻度を求めるとともに、受信データに誤りが発生する頻度が所定値になった場合に伝送異常が発生したと見なすようにした。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 相手機器の接続を検出するとともに伝送の取り決めを行う接続確立ステップと、該接続確立ステップの後にデータ伝送を開始し、伝送異常が発生したと見なすまでデータ伝送を続行する伝送実行ステップとを有する伝送方法であって、

前記伝送実行ステップでは、受信データに誤りが発生する頻度を求めるとともに、受信データに誤りが発生する頻度が所定値になった場合に伝送異常が発生したと見なすことを特徴とする伝送方法。

【請求項 2】 相手機器が送信し得ないコードを受信したときには値が大きくなるとともに、相手機器が送信し得ないコードを受信したときには値が小さくなるようなカウンタで受信データに誤りが発生する頻度を測定するようになっていることを特徴とする請求項 1 に記載の伝送方法。

【請求項 3】 相手機器が送信し得ないコードを受信する度に 1 だけ大きくなるとともに、相手機器が送信し得ないコードを 2 つ続けて受信する度に 1 だけ小さくなるようなカウンタの値が 4 になった場合に伝送異常が発生したと見なすことを特徴とする請求項 2 に記載の伝送方法。

【請求項 4】 1 本の光ファイバを用いて双方向でデータ伝送を行う伝送方法であり、かつ、相手機器の接続を検出するとともに伝送の取り決めを行う接続確立ステップと、該接続確立ステップの後にデータ伝送を開始し、伝送異常が発生したと見なすまでデータ伝送を続行する伝送実行ステップとを有する伝送方法であって、自機器が送信するコードの一部が相手機器が送信し得ないコードとなるようにコードの割り当てを行っているとともに、前記伝送実行ステップでは、相手機器が送信し得ないコードを受信した場合に伝送異常が発生したと見なすことを特徴とする伝送方法。

【請求項 5】 IEEE 1394-1395 に準拠したデータ伝送を行う伝送方法であり、自機器の IDLE コードと相手機器の IDLE コードとが異なるとともに、自機器の IDLE コード及び相手機器の IDLE コードが自機器及び相手機器が送信し得る他のコードと異なるように、コードの割り当てを行っていることを特徴とする請求項 4 に記載の伝送方法。

【請求項 6】 相手機器が送信し得ないコードを受信した場合に、そのコードが自機器が送信し得るコードであれば、接続が解除されたと見なすことを特徴とする請求項 4 または 5 に記載の伝送方法。

【請求項 7】 伝送異常が発生したと見なした場合に、前記接続確立ステップへ移行することを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか 1 つに記載の伝送方法。

【請求項 8】 前記伝送実行ステップが、キャラクタ同期を確立させる同期確立ステップと、該同期確立ステップの後に通常のデータ伝送を行う通常伝送ステップとか

ら成り、前記通常伝送ステップで伝送異常が発生したと見なした場合には、その時間帯に応じて前記接続確立ステップまたは前記同期確立ステップへ移行することを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか 1 つに記載の伝送方法。

【請求項 9】 接続が解除されたと見なした場合に、前記接続確立ステップへ移行することを特徴とする請求項 8 に記載の伝送方法。

【請求項 10】 相手機器の接続を検出するとともに伝送の取り決めを行う接続確立ステップと、該接続確立ステップの後にデータ伝送を開始し、伝送異常が発生したと見なすまでデータ伝送を続行する伝送実行ステップとを有し、前記伝送実行ステップが、キャラクタ同期を確立させる同期確立ステップと、該同期確立ステップの後に通常のデータ伝送を行う通常伝送ステップとから成る伝送方法であって、

前記通常伝送ステップで伝送異常が発生したと見なした場合に、その時間帯に応じて前記接続確立ステップまたは前記同期確立ステップへ移行することを特徴とする伝送方法。

【請求項 11】 前記伝送実行ステップで伝送異常が発生したと見なした時間帯が、前記伝送実行ステップを開始してから所定時間が経過するまでの間である場合には前記接続確立ステップへ移行し、一方、前記伝送実行ステップを開始してから所定時間が経過した後である場合には前記同期確立ステップへ移行することを特徴とする請求項 8 から 10 のいずれか 1 つに記載の伝送方法。

【請求項 12】 前記通常伝送ステップで伝送異常が発生したと見なした時間帯が、前記通常伝送ステップを開始してから所定時間が経過するまでの間である場合には前記接続確立ステップへ移行し、一方、前記通常伝送ステップを開始してから所定時間が経過した後である場合には前記同期確立ステップへ移行することを特徴とする請求項 8 から 10 のいずれか 1 つに記載の伝送方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、双方向でデータ伝送を行う伝送方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 高速シリアルバス規格である IEEE 1394-1995 (以下、「IEEE 1394」と略記する) は、コンピュータやデジタルカメラなどの情報機器間で映像などの大量のデータを高速に伝送するために定められたものである。IEEE 1394 では、4 本の電気信号線 (2 対のツイストペア線) を用いて双方向のデータ伝送を実現している。

【0003】 IEEE 1394 においては、データの伝送中は、送信権を得た機器のみが、2 対のツイストペア線の両方を用いて、データと、受信側でクロックを再生するためのストローブの送信を行う。データの送信権の

調停を行う場合には、両側の機器が同時にツイストペア線上に調停信号をドライブし、自分がドライブした調停信号とツイストペア線上に現れた信号との電位の状態を比較することによって、相手がどの調停信号をドライブしているかを判定するという方法で行う。

【0004】また、IEEE1394の拡張規格として検討が進められているp1394bでは、2本の光ファイバを用いて、IEEE1394に準拠したデータ伝送を行う。光ファイバ上では、前述したようなデータ及びストロブの送信ができないため、送信するビット列によっては、受信側でクロックを再生できなくなることがある。このため、データ自体にクロック情報を重畳した符号化を行って送信する。p1394bでは、8B10Bという符号化方式を用いている。また、光ファイバ上では、IEEE1394で行っているような信号の重ね合わせによる調停ができないため、上記符号化方式によりデータを符号化した場合には発生しないコードを制御コードとして割り当て、制御コードの交換を双方向で行うことによって調停を行う。

【0005】また、p1394bでは、データ伝送を行うときに用いる信号とは異なる信号（以下、「トーン信号」と称する）を交換することによって、相手機器の接続を検出するとともに伝送速度などの取り決めを行い、自機器と相手機器との接続を確立させる（接続確立ステップ）。自機器と相手機器との接続が確立すると、データ伝送を開始する（伝送実行ステップ）。具体的には、まずは、所定のコードを相手機器と交換することによりキャラクタ同期を確立させ（同期確立ステップ）、その後、制御コードやデータコードを用いて通常のデータ伝送を行う（通常伝送ステップ）。

【0006】また、p1394bでは、信号の受信中にアクティブとなる2値の信号（以下、「SD信号」と称する）を生成するようになっており、接続が解除（具体的には、相手機器との接続が物理的に解除されたり、相手機器が電源オフなどにより送信不能になること）されると、相手機器からの信号が受信されない状態になり、SD信号が非アクティブとなるので、SD信号により接続の解除を容易に検出することができる。そして、接続の解除を検出したときには、トーン信号を用いて接続を確立させるステップに戻るようになっている。

【0007】尚、p1394bでは、後述するように、各ノードが何らかの信号を常時送信し続けるようになっている。また、SD信号は、例えば、受信した信号でコンデンサを充放電することにより生成される。また、SD信号は、トーン信号の受信時にはアクティブと非アクティブの状態を繰り返すのに対して、データ信号の受信時には連続的にアクティブとなるので、受信側では送信側でのデータ送信の開始を容易に検出することができる。

【0008】また、p1394bでは、通常のデータ伝

送を行っている間に、相手機器が送信し得ないコード（以下、「不正なコード」と称する）を受信した場合には、伝送異常が発生したと見なして、キャラクタ同期を確立させるステップに戻る。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】さて、p1394bは2本の光ファイバを用いた光双方向伝送であるが、低コスト化、省スペース化などのために、1本の光ファイバを用いてIEEE1394に準拠したデータ伝送を実現する動きが見られる。

【0010】ここで、IEEE1394に準拠したデータ伝送においては、同じ制御コードを続けて送信する場合があります、キャラクタ同期が確保されていれば、例えばその中の1つのキャラクタが誤って受信されても、問題なくデータ転送を続けられることが多い。

【0011】これに対して、1本の光ファイバを用いて双方向伝送を行う場合、2本の光ファイバを用いる場合に比して、受信データの誤りが発生する確率が高くなる。このため、p1394bのように不正なコードの受信によって伝送異常を検出していたのでは、必要以上にデータ伝送が中断されてしまい、伝送の効率が悪化するという問題がある。

【0012】また、1本の光ファイバを用いた双方向伝送では、発光部と受光部とを光学的に分離できないので、相手機器の発光部が発した光（以下、「相手光」と称する）に加えて、相手機器に対して自機器の発光部が発した光の伝送路等による反射光（以下、「迷光」と称する）が自機器の受光部で受光される。すなわち、実際に受光部で受ける光は、相手光と迷光とを重ね合わせたものとなる。

【0013】ここで、受光部では、受光素子で受けた光を、その強度に応じて2値の電気信号に変換するが、伝送路の長さが一定ではなく、また、発光素子の性能にある程度のばらつきがあり、相手光のレベルが伝送相手によって異なるので、上記閾値を固定することはできず、強い光を受け続けると閾値が高くなり、弱い光を受け続けると閾値が低くなるというように、受信光のレベルに応じて閾値を変動させるようになっている。

【0014】尚、上記内容からして、送信を停止してしまう（すなわち、光の発光を停止してしまう）と、相手ノードの受光部では上記閾値が低下してしまうので、これを避けるために、各ノードは何らかの信号を常時送信し続けるようになっている。また、同じ信号を送信し続けても相手ノードの受光部での閾値の上昇及び下降を招かないようなコードが各信号に割り当てられている。

【0015】そして、迷光は相手光よりもレベルが低く、相手光を受信している間は閾値が迷光のレベルよりも高くなるので、相手光の受信に迷光が影響することはないが、相手光がなくなると（言い換えれば、接続が解除されると）、閾値が低下するので、やがては迷光が受

信されるようになる。このため、接続が解除されても、迷光の受信により、SD信号がアクティブになることがあり、p1394bのようにSD信号だけでは接続の解除を検出することができない場合がある。

【0016】ここで、通常データ伝送を行っている間に、接続が解除された場合には、トーン信号を用いて接続を確立させるステップまで戻る必要があるが、伝送異常が発生した場合には、接続が解除されたわけではないので、同期を確立させるステップに戻ればよい。

【0017】これに対して、1本の光ファイバを用いた双方向伝送では、ビットがずれるなどして迷光が不正なコードとして受信されることがあるので、実際には接続が解除されているにもかかわらず、伝送異常が発生したと誤検出してしまう可能性がある。このように、伝送異常の発生を誤検出した場合に、同期を確立させるステップに戻ってしまうと、迷光を受信するため、同期を確立させるステップに何度も入ってしまい、通常データ伝送に復帰できなくなる。

【0018】したがって、1本の光ファイバを用いた双方向伝送では、伝送異常の発生が検出された場合であっても、接続の解除が検出された場合と同じく、トーン信号を用いて接続を確立させるステップまで戻る必要があるが、同ステップの完了に要する時間は同期を確立させるステップの完了に要する時間に比してはるかに長いので、伝送異常から通常データ伝送に復帰するまでに要する時間が非常に長くなってしまう。尚、バス型の通信においては、バスの一部の障害が他の部分にも悪影響を及ぼすので、伝送異常から通常データ伝送に復帰するまでに要する時間はできるだけ短いことが望まれる。

【0019】そこで、本発明は、誤り発生率が比較的高く、かつ、ある程度の誤りが許容される伝送において、伝送効率を向上させることができるようにした伝送方法を提供することを目的とする。

【0020】また、本発明は、1本の光ファイバを用いた双方向伝送において、接続の解除をより確実に検出することができるようにした伝送方法を提供することを目的とする。

【0021】さらに、本発明は、1本の光ファイバを用いた双方向伝送において、通常データ伝送に必ず復帰できるようにした上で、伝送異常が発生してから通常データ伝送に復帰するまでに要する時間を短縮することができるようにした伝送方法を提供することを目的とする。

#### 【0022】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、本発明では、相手機器の接続を検出するとともに伝送の取り決めを行う接続確立ステップと、該接続確立ステップの後にデータ伝送を開始し、伝送異常が発生したと見なすまでデータ伝送を続行する伝送実行ステップとを有する伝送方法において、前記伝送実行ステップで

は、受信データに誤りが発生する頻度を求めるとともに、受信データに誤りが発生する頻度が所定値になった場合に伝送異常が発生したと見なすようにしている。これにより、不正なコードを頻繁に受信しない限りは、通常のデータ転送を続行するようになる。

【0023】また、本発明では、1本の光ファイバを用いて双方向でデータ伝送を行う伝送方法であり、かつ、相手機器の接続を検出するとともに伝送の取り決めを行う接続確立ステップと、該接続確立ステップの後にデータ伝送を開始し、伝送異常が発生したと見なすまでデータ伝送を続行する伝送実行ステップとを有する伝送方法において、自機器が送信するコードの一部が相手機器が送信し得ないコードとなるようにコードの割り当てを行っているとともに、前記伝送実行ステップでは、相手機器が送信し得ないコードを受信した場合に伝送異常が発生したと見なすようにしている。これにより、受信している光が相手光であるのか、それとも、迷光であるのかをコードによって区別することができるようになる。

【0024】尚、この方法を採用する場合には、自機器と相手機器との間で各々がどのコードを使用するかを決定しておく必要があり、この決定の方法はいくつか考えられるが、本発明では、その方法については言及せず、トーン信号を用いて相手機器との接続を確立させるステップで決定されるものとする。

【0025】また、本発明では、相手機器の接続を検出するとともに伝送の取り決めを行う接続確立ステップと、該接続確立ステップの後にデータ伝送を開始し、伝送異常が発生したと見なすまでデータ伝送を続行する伝送実行ステップとを有し、前記伝送実行ステップが、キャラクタ同期を確立させる同期確立ステップと、該同期確立ステップの後に通常データ伝送を行う通常伝送ステップとから成る伝送方法において、前記通常伝送ステップで伝送異常が発生したと見なした場合には、その時間帯に応じて前記接続確立ステップまたは前記同期確立ステップへ移行するようにしている。

【0026】これにより、伝送異常を検出した場合には、キャラクタ同期を確立させるステップに戻る可能性が生じ、また、接続が解除されたにもかかわらず伝送異常が発生したと誤検出した場合に、キャラクタ同期を確立させるステップに戻ったとしても、同ステップにはまり込んで、トーン信号を用いて相手機器との接続を確立させるステップに戻らなくなってしまうことはない。

#### 【0027】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の実施形態を図面を参照しながら説明する。本発明の第1実施形態であるデータ伝送方法における伝送手順について図1に示すフローチャートを用いて説明する。まず、トーン信号を用いて接続を確立させる(S101)。次に、キャラクタ同期を確立させる(S102)。次に、invalid\_countという変数を0にリセットする(S10



3)。次に、VALID\_FLAGという変数を0にリセットする(S104)。

【0028】次に、コードを受信する(S105)。次に、S105で受信したコードが不正なコードであるかを判定し、不正なコードであれば(S106のYES)、S107へ移行し、一方、不正なコードでなければ(S106のNO)、S109へ移行する。

【0029】S107では、invalid\_countの値を1だけ増加させる。S107の後、invalid\_countの値が4であるかを判定する(S108)。invalid\_countの値が4であれば(S108のYES)、伝送異常が発生したと見なし、トーン信号を用いて接続を確立させるステップ(S101)へ移行する。一方、invalid\_countの値が4でなければ(S108のNO)、S104へ移行して、VALID\_FLAGを0にリセットする。

【0030】S109では、VALID\_FLAGの値を参照し、VALID\_FLAGの値が1でなければ(S109のNO)、S110へ移行し、一方、VALID\_FLAGの値が1であれば(S109のYES)、S111へ移行する。S110では、VALID\_FLAGの値を1にセットする。S110の後、S105へ移行して、コードを受信する。

【0031】S111では、invalid\_countの値を参照し、invalid\_countの値が0であれば(S111のYES)、S105へ移行して、コードを受信し、一方、invalid\_countの値が0でなければ(S111のNO)、invalid\_countの値を1だけ減少させる(S112)。S112の後、S104へ移行して、VALID\_FLAGを0にリセットする。

【0032】尚、キャラクタ同期を確立させるステップ(S102)においても、キャラクタ同期を確立させた後に行われるS103～S112と同じ処理を行うようになっており、伝送異常が発生したと見なした場合にはトーン信号を用いて接続を確立させるステップ(S101)へ移行するようになってい

【0033】以上の処理により、invalid\_countの値を、不正なコードを1つ受信する度に1だけ増加させるとともに、正常なコード(相手機器が送信し得るコード)を2つ連続して受信する度に1だけ減少させる操作を行い、invalid\_countの値が4になった時点で、すなわち、受信データの誤りが発生する頻度を測定し、受信データの誤りが発生する頻度が高すぎる場合には、伝送異常が発生したと見なすようになっている。

【0034】したがって、本第1実施形態の伝送方法によれば、受信データに誤りが頻繁に発生しない(正確には、不正なコードを頻繁に受信しない)限りは、通常の

データ転送を続行するので、1本の光ファイバを用いたIEEE1394に準拠したデータ伝送など、誤り発生率が比較的高く、かつ、ある程度の誤りが許容される伝送において、必要以上にデータ転送が中断されることはなくなり、伝送の効率を向上させることができるようになる。

【0035】本発明の第2実施形態である伝送方法は、1本の光ファイバを用いてIEEE1394に準拠したデータ伝送に関するものである。本第2実施形態では、接続された2つの機器の一方がPrimary、他方がSecondaryになるように、トーン信号を用いて接続を確立させる際に決定されるようになっている。そして、自機器がPrimaryであるかSecondaryであるかによって、受信時、及び、送信すべきコードがないときに送信するIDLEコードが異なるとともに、どちらのIDLEコードも通常のデータ伝送時には送信する可能性のないコードとなるように、コードの割り当てが行われている。

【0036】本第2実施形態におけるコードの割り当てを図2に示す。PrimaryとなったノードのIDLEコードであるP\_IDLE、SecondaryとなったノードのIDLEコードであるS\_IDLEは共に、連続送信中にビットずれが生じて、他の制御コードや8B10Bで符号化されたデータコードと一致しないパターンになっている。また、逆に、他の制御コードや8B10Bで符号化されたデータコードは、連続送信中にビットずれが生じて、P\_IDLE及びS\_IDLEと一致しないパターンになっている。

【0037】本第2実施形態における伝送手順について図3に示すフローチャートを用いて説明する。まず、トーン信号を用いて接続を確立させる(S301)。次に、キャラクタ同期を確立させる(S302)。次に、コードを1キャラクタ受信する(S303)。次に、S303で受信したコードが自機器が送信するIDLEコードであれば(S304のYES)、S305へ移行し、一方、自機器が送信するIDLEコードでなければ(S304のNO)、S303へ移行する。

【0038】S305では、コードを1キャラクタ受信する。S305の後、S305で受信したコードが自機器が送信するIDLEコードであれば(S306のYES)、接続が解除されたと見なし、トーン信号を用いて接続を確立させるステップ(S301)へ移行し、一方、自機器が送信するIDLEコードでなければ(S306のNO)、S303へ移行する。

【0039】尚、キャラクタ同期を確立させるステップ(S302)においても、キャラクタ同期を確立させた後に行われるS303～S306と同じ処理を行うようになっており、接続が解除されたと見なした場合にはトーン信号を用いて接続を確立させるステップ(S301)へ移行するようになってい

【0040】ここで、相手機器から信号が送信されなくなった場合における各信号のタイミングチャートを図4に示す。401は相手機器の送信信号であるが、時刻406で途絶えている。402は相手機器の送信信号を光強度のレベルで表したものである。尚、簡便のため、1、0が連続するパターンになっているが、1、0が連続するコードを送信しているということを表しているわけではない。

【0041】403は自機器の送信信号であり、IDLEコードを繰り返し送信している。404は自機器の送信信号を光強度のレベルで表したものである。尚、簡便のため、1、0が連続するパターンになっているが、1、0が連続するコードを送信しているということを表しているわけではない。

【0042】405は自機器の受信信号を光強度のレベルで表したものである。これは、相手機器の送信光（相手光）と自機器の戻り光（迷光）とを重ね合わせたものとなっている。時刻406までは、相手光があるために受信光を2値の電気信号に変換するための閾値がある程度の高さに維持されるので、相手光に比して迷光のレベルは十分に小さいことから、迷光は受信されず、相手光のみが受信される。これに対して、時刻406以降は、相手光がなくなるので、上記閾値が低下することによって、ある時間後、迷光が受信され始める。

【0043】このようにして迷光が受信された場合、誤りが発生しなかったとすると、ビットがずれていなければ、自機器のIDLEコードが受信されることになるので、図3に示した処理により、自機器のIDLEコードが2つ受信された時点で接続が解除されたと見なされる。

【0044】尚、上記のようにして迷光が受信された場合に、誤りが発生しなかったとすると、ビットがずれたとしても、不正なコードとして受信されることになるので、例えば、上記第1実施形態の方法を併用するようにしておけば、伝送異常が発生したと見なして処理を進めることができるようになる。

【0045】また、IDLEコード以外のコードを送信している間に接続が解除されたとすると、IEEE1394の Protokolにおいて、接続の解除を検出しない限りはいつかはIDLEコードを送信するはずであるので、接続の解除を検出することができる。

【0046】また、IDLEコード以外の他のコードを相手機器が送信しないコードとなるようにコードの割り当てを行うことも考えられるが、接続の解除をより確実に検出するためには、上記理由からIDLEコードを相手機器が送信しないコードとなるようにコードの割り当てを行うことが望ましい。

【0047】まとめると、本第2実施形態によれば、受信している光が相手光であるのか、それとも、迷光であるのかをコードによって区別することができるので、1

本の光ファイバを用いた双方向伝送において、接続の解除をより確実に検出することができるようになる。

【0048】本発明の第3実施形態である伝送方法は、1本の光ファイバを用いてIEEE1394に準拠したデータ伝送に関するものである。本第3実施形態における伝送手順について図5に示すフローチャートを用いて説明する。まず、トーン信号を用いて接続を確立させる（S501）。次に、キャラクタ同期を確立させる（S502）。次に、タイマをリスタートさせる（S503）。次に、invalid\_countという変数を0にリセットする（S504）。次に、VALID\_FLAGという変数を0にリセットする（S505）。

【0049】次に、コードを受信する（S506）。次に、S506で受信したコードが不正なコードであるか否かを判定し、不正なコードであれば（S507のYES）、S508へ移行し、一方、不正なコードでなければ（S507のNO）、S511へ移行する。

【0050】S508では、invalid\_countの値を1だけ大きくする。S508の後、invalid\_countの値が4であるか否かを判定する（S509）。invalid\_countの値が4でなければ（S509のNO）、S505へ移行して、VALID\_FLAGを0にリセットする。

【0051】一方、invalid\_countの値が4であれば（S509のYES）、伝送異常が発生したと見なして、タイマのカウント値が所定値よりも大きければ（S510のYES）、キャラクタ同期を確立させるステップ（S502）へ移行し、一方、タイマのカウント値が所定値よりも大きくなければ（S510のNO）、トーン信号を用いて接続を確立させるステップ（S501）へ移行する。

【0052】S511では、VALID\_FLAGの値を参照し、VALID\_FLAGの値が1でなければ（S511のNO）、S512へ移行し、一方、VALID\_FLAGの値が1であれば（S511のYES）、S513へ移行する。S512では、VALID\_FLAGの値を1にセットする。S512の後、S506へ移行して、コードを受信する。

【0053】S513では、invalid\_countの値を参照し、invalid\_countの値が0であれば（S513のYES）、S506へ移行して、コードを受信し、一方、invalid\_countの値が0でなければ（S513のNO）、invalid\_countの値を1だけ減少させる（S514）。S514の後、S505へ移行して、VALID\_FLAGを0にリセットする。

【0054】尚、キャラクタ同期を確立させるステップ（S502）においても、キャラクタ同期を確立させた後に行われる処理と同じようにして、伝送異常が発生したと見なすようになっている。但し、キャラクタ同期を

確立させるステップ(S502)で伝送異常が発生したと見なした場合にはトーン信号を用いて接続を確立させるステップ(S501)へ移行するようになっている。

【0055】以上の処理により、キャラクタ同期が確立した後に、不正なコードが頻繁に受信されたことによって伝送異常が発生したと見なした場合には、その時間帯に応じてトーン信号を用いて接続を確立させるステップまたはキャラクタ同期を確立させるステップへ移行する。伝送異常を検出した時間帯と移行するステップとの関係を図6を用いて説明する。

【0056】601は、機器が起動したり、接続の解除を検出した際に、相手機器との接続を確立させるためにトーン信号を送信し始めた時刻である。602は、相手機器との接続が確立した後に、キャラクタ同期を確立させるために所定のコードを送信し始めた時刻である。603はキャラクタ同期が確立した後に、通常のデータ伝送を開始する時刻である。

【0057】尚、トーン信号を用いて接続を確立させるステップに要する時間604は約400[ms]である。これに対して、キャラクタ同期を確立させるステップに要する時間605は約160[μs]であり、トーン信号を用いて接続を確立させるステップは、キャラクタ同期を確立させるステップに比して、はるかに長い時間を要する。

【0058】そして、本第3実施形態では、通常のデータ伝送を行っている期間606において、通常のデータ伝送を開始してから所定時間が経過するまでの期間607で伝送異常を検出した場合には、トーン信号を用いて接続を確立させるステップまで戻り、一方、上記期間607以外の期間608で伝送異常を検出した場合には、キャラクタ同期を確立させるステップに戻る。尚、期間607は、伝送異常を検出するのに要する時間よりも長い適当な時間に設定するが、約125[μs]ほどで十分であり、トーン信号を用いて接続を確立させるステップに要する時間に比してはるかに短い。

【0059】したがって、図7の(イ)に示すように、接続が解除されたため、迷光が不正なコードとして受信されることにより検出される伝送異常ではない、本来の伝送異常(すなわち、例えばビット抜けなどによって同期がずれて発生した不正なコードを受信することにより検出される伝送異常)を、期間608内の時刻701で検出した場合には、その時点でキャラクタ同期を確立させるステップへ移行し、同ステップが完了した時刻702から通常のデータ伝送が再開される。よって、本来の伝送異常を検出してから通常のデータ伝送に復帰するまでに要する時間は、キャラクタ同期を確立させるのに要する時間だけとなる。

【0060】これに対して、従来は、図7の(ロ)に示すように、伝送異常を検出した時点701で、必ずトーン信号を用いて接続を確立させるステップまで戻って

たので、接続が確立した時点703でキャラクタ同期を確立させるステップへ移行し、キャラクタ同期が確立した時点704から通常のデータ伝送が再開される。よって、本来の伝送異常を検出してから通常のデータ伝送に復帰するまでに要する時間が、従来は、トーン信号を用いて接続を確立させるステップに要する時間とキャラクタ同期を確立させるのに要する時間との合計であり、本第3実施形態の場合よりもはるかに長い。

【0061】また、伝送異常を誤検出した場合、すなわち、実際には接続が解除されたにもかかわらず、迷光が不正なコードとして受信されることにより、伝送異常を検出した場合において、その時間帯が期間607内であれば、トーン信号を用いて接続を確立させるステップに戻るので問題はなく、また、その時間帯が期間608であった場合には、図8に示すように、伝送異常を検出した時点801でキャラクタ同期を確立させるステップへ移行し、同ステップが完了した時刻802から通常のデータ伝送を行うステップへ移行するが、実際には接続が解除されているため、上述した期間607内の時刻803で伝送異常が再度検出されることになるので、時刻803でトーン信号を用いて接続を確立させるステップへ移行する。したがって、伝送異常を誤検出した場合にキャラクタ同期を確立させるステップに戻ったとしても、同ステップにはまり込んでしまうことはなくなり、通常のデータ伝送に必ず復帰できる。

【0062】本発明の第4実施形態である伝送方法は、1本の光ファイバを用いてIEEE1394に準拠したデータ伝送に関するものである。尚、本第4実施形態では、上記第2実施形態と同じようにコードの割り当てが行われている。

【0063】本第4実施形態における伝送手順について図9に示すフローチャートを用いて説明する。まず、トーン信号を用いて接続を確立させる(S901)。次に、キャラクタ同期を確立させる(S902)。次に、タイマをリスタートさせる(S903)。次に、invalid\_countという変数を0にリセットする(S904)。次に、IDLE\_FLAGという変数を0にリセットする(S905)。次に、VALID\_FLAGという変数を0にリセットする(S906)。

【0064】次に、コードを受信する(S907)。次に、S907で受信したコードが不正なコードであるかを判定し、不正なコードでなければ(S908のNO)、S909へ移行し、一方、不正なコードであれば(S908のYES)、S913へ移行する。

【0065】S909では、VALID\_FLAGの値を参照し、VALID\_FLAGの値が1でなければ(S909のNO)、S910へ移行し、一方、VALID\_FLAGの値が1であれば(S909のYES)、S911へ移行する。S910では、VALID\_FLAGの値を1にセットする。S910の後は、S

907へ移行して、コードを受信する。

【0066】S911では、invalid\_countの値を参照し、invalid\_countの値が0であれば(S911のYES)、S907へ移行して、コードを受信し、一方、invalid\_countの値が0でなければ(S911のNO)、invalid\_countの値を1だけ減少させる(S912)。S912の後、S906へ移行して、VALID\_FLAGを0にリセットする。

【0067】S913では、S907で受信したコードが自分のIDLEコードであるか否かを判定し、自分のIDLEコードであれば(S913のYES)、S914へ移行し、一方、自分のIDLEコードでなければ(S913のNO)、S916へ移行する。

【0068】S914では、IDLE\_FLAGの値を参照し、IDLE\_FLAGの値が1であれば(S914のYES)、接続が解除されたと見なし、トーン信号を用いて接続を確立させるステップ(S901)へ移行し、一方、IDLE\_FLAGの値が1でなければ(S914のNO)、IDLE\_FLAGの値を1にセットする(S915)。S915の後、S907へ移行して、コードを受信する。

【0069】S916では、invalid\_countの値を1だけ大きくする。S916の後、invalid\_countの値が4であるか否かを判定する(S917)。invalid\_countの値が4でなければ(S917のNO)、S905へ移行する。

【0070】一方、invalid\_countの値が4であれば(S917のYES)、伝送異常が発生したと見なし、タイマのカウント値が所定値よりも大きければ(S918のYES)、キャラクタ同期を確立させるステップ(S902)へ移行し、一方、タイマのカウント値が所定値よりも小さくなければ(S918のNO)、トーン信号を用いて接続を確立させるステップ(S901)へ移行する。

【0071】尚、キャラクタ同期を確立させるステップ(S902)においても、キャラクタ同期を確立させた後に行われる処理と同様に、不正なコードが頻繁に受信されることによって伝送異常が発生したと見なすようになっている。但し、キャラクタ同期を確立させるステップ(S902)で伝送異常が発生したと見なした場合にはトーン信号を用いて接続を確立させるステップ(S901)へ移行するようになっている。

【0072】以上の処理により、キャラクタ同期が確立した後に、自分のIDLEコード以外の不正なコードを受信する頻度が高い場合には、伝送異常が発生したものとして見なすとともに、伝送異常を検出した時間帯に応じて、トーン信号を用いて接続を確立させるステップに戻るか、または、キャラクタ同期を確立させるステップに戻るかを決定するようになっているが、自分のIDLE

Eコードを2つ連続して受信した場合には、接続が解除されたと見なすとともに、接続の解除を検出した場合にはトーン信号を用いて接続を確立させるステップに必ず戻るようになっている。これにより、上記第3実施形態において、図6の期間608で接続が解除された場合に生じる、キャラクタ同期を確立させるステップに戻ってしまうという無駄な動作を解消することができ、有効である。

【0073】尚、上記第3、第4の各実施形態では、伝送異常を検出した時間帯によってトーン信号を用いて接続を確立させるステップとキャラクタ同期を確立させるステップとのどちらに戻るかを決めるようになっているが、このようにする代わりに、伝送異常を検出した際には必ずキャラクタ同期を確立させるステップへ戻り、伝送異常を検出してから所定時間内にキャラクタ同期が確立しない場合には、トーン信号を用いて接続を確立させるステップまで戻るようにしても、伝送異常が発生してから通常のデータ伝送に復帰するまでに要する時間を短縮することができる。

【0074】

【発明の効果】以上に説明したように、本発明の伝送方法によれば、受信データに誤りが頻繁に発生しない限りは、通常のデータ転送を続行するので、1本の光ファイバを用いたIEEE1394に準拠したデータ伝送など、誤り発生率が比較的高く、かつ、ある程度の誤りが許容される伝送において、必要以上にデータ転送が中断されることはなくなり、伝送の効率を向上させることができるようになる。

【0075】また、本発明の伝送方法によれば、受信している光が相手光であるのか、それとも、迷光であるのかをコードによって区別することができるので、1本の光ファイバを用いた双方向伝送において、接続の解除をより確実に検出することができるようになる。

【0076】また、本発明の伝送方法によれば、伝送異常を検出した時間帯に応じて、トーン信号を用いて接続を確立させるステップとキャラクタ同期を確立させるステップに戻るので、1本の光ファイバを用いた双方向伝送において、通常のデータ伝送に必ず復帰できるようにした上で、伝送異常が発生してから通常のデータ伝送に復帰するまでに要する時間を短縮することができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1実施形態における伝送手順のフローチャートである。

【図2】 本発明の第2実施形態におけるコードの割り当てを示す図である。

【図3】 本発明の第2実施形態における伝送手順のフローチャートである。

【図4】 相手機器から信号が送信されなくなった場合における各信号のタイミングチャートである。

【図5】 本発明の第3実施形態における伝送手順のフローチャートである。

【図6】 本発明の第3実施形態における伝送異常を検出した時間帯と移行するステップとの関係を説明するための図である。

【図7】 (イ) 本発明の第3実施形態において伝送異常が発生した場合のステップの遷移例を示す図である。

(ロ) 伝送異常が発生した場合における従来のステップの遷移を示す図である。

【図8】 本発明の第3実施形態において接続が解除された場合のステップの遷移例を示す図である。

【図9】 本発明の第4実施形態における伝送手順のフローチャートである。

【符号の説明】

401 相手機器の送信信号  
402 相手機器の送信信号を光強度のレベルで表したもの  
403 自機器の送信信号  
404 自機器の送信信号を光強度のレベルで表したもの  
405 自機器の受信信号を光強度のレベルで表したもの  
406 相手機器の送信信号が途絶えた時間

601 トーン信号を用いて接続を確立させるステップが開始される時間

602 キャラクタ同期を確立させるステップが開始される時間

603 通常データ伝送が開始される時間

604 トーン信号を用いて接続を確立させるステップに要する期間

605 キャラクタ同期を確立させるステップに要する期間

606 通常データ伝送が行われている期間

607 この期間に伝送異常を検出すると、トーン信号を用いて接続を確立させるステップへ移行する時間帯

608 この期間に伝送異常を検出すると、キャラクタ同期を確立させるステップへ移行する時間帯

701 伝送異常が検出される時間

702 通常データ伝送が再開される時間

703 キャラクタ同期を確立させるステップが開始される時間

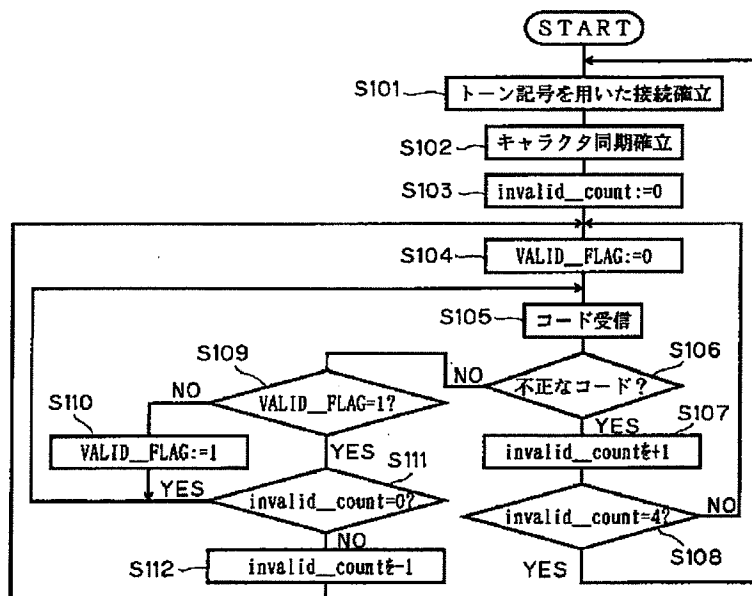
704 通常データ伝送が再開される時間

801 伝送異常が検出される時間

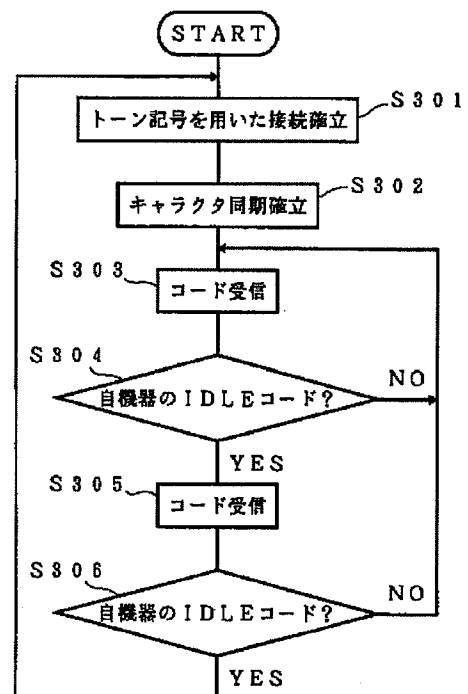
802 通常データ伝送が開始される時間

803 伝送異常が再度検出される時間

【図1】



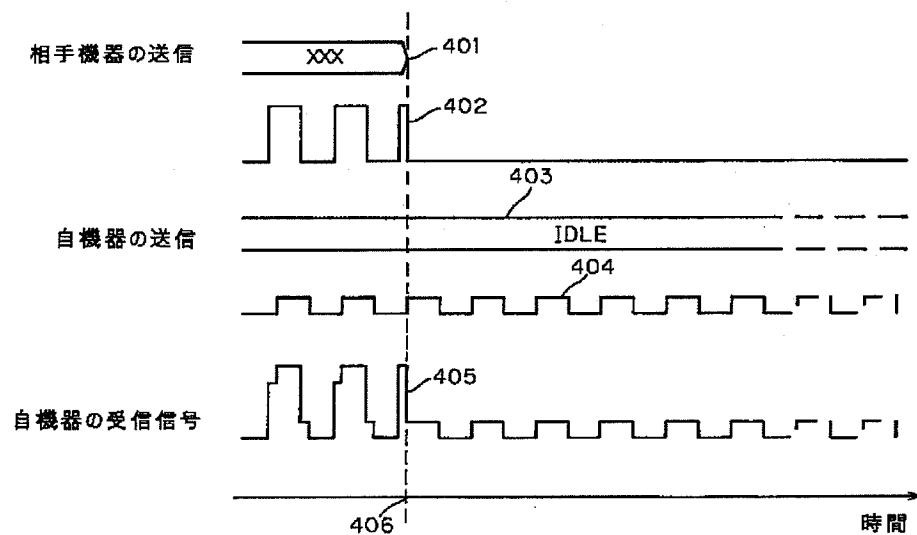
【図3】



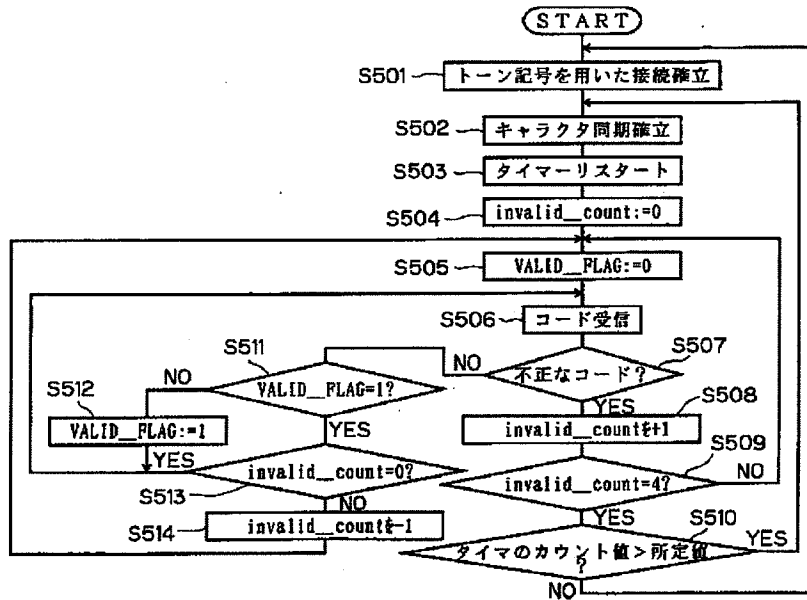
【図2】

Arbitration symbol		Character	
		rd<0	rd>0
QUIET		000000 0000	
PREAMBLE	D10.2	010101 0101	
P_IDLE S_TPBias_DISABLE	K.28.5	001111 1010	110000 0101
S_IDLE P_TPBias_DISABLE	K.28.1	001111 1001	110000 0110
REQUEST GRANT	K.28.6	001111 0110	110000 1001
PARENT_NOTIFY	K.30.7	011110 1000	100001 0111
DATA_PREFIX	K.27.7	110110 1000	001001 0111
CHILD_NOTIFY IDENT_DONE	K.29.7	101110 1000	010001 0111
DATA_END	K.23.7	111010 1000	000101 0111
SPEED200 NEXT_SPEED	K.28.2	001111 0101	110000 1010
SPEED400 END_SPEED	K.28.3	001111 0011	110000 1100
BUS_RESET SYNC_CHARACTER	K.28.7	001111 1000	
SUSPEND	K.28.0	001111 0100	110000 1011
DISABLE_NOTIFY	K.28.4	001111 0010	110000 1101

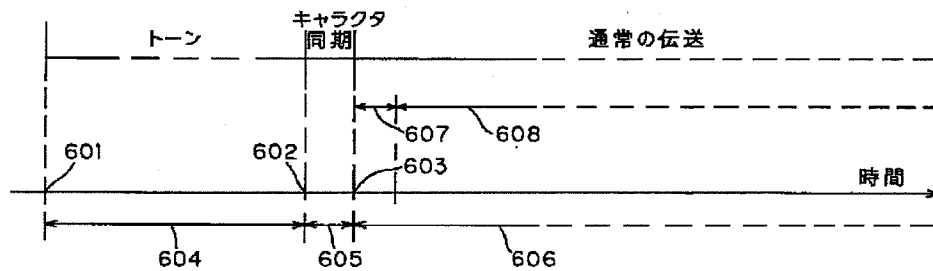
【図4】



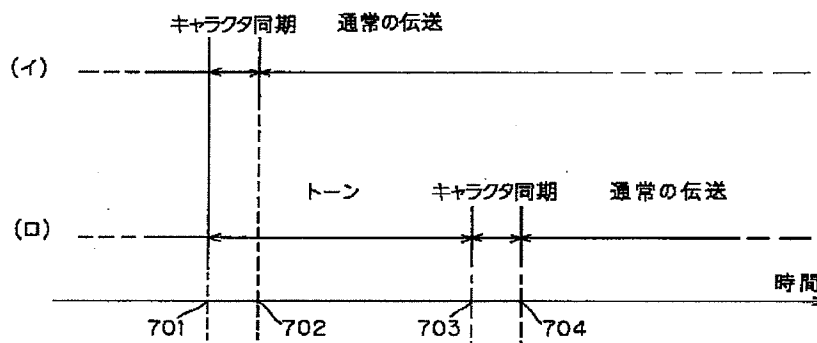
【図5】



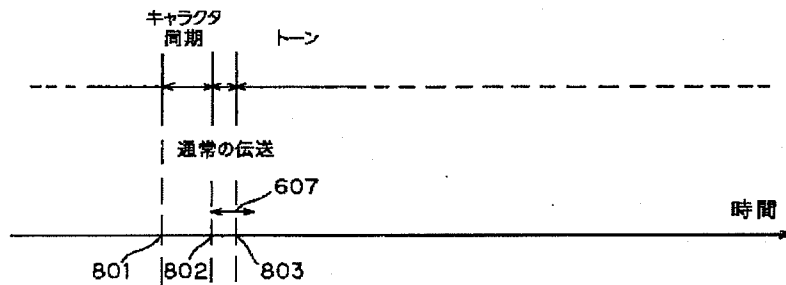
【図6】



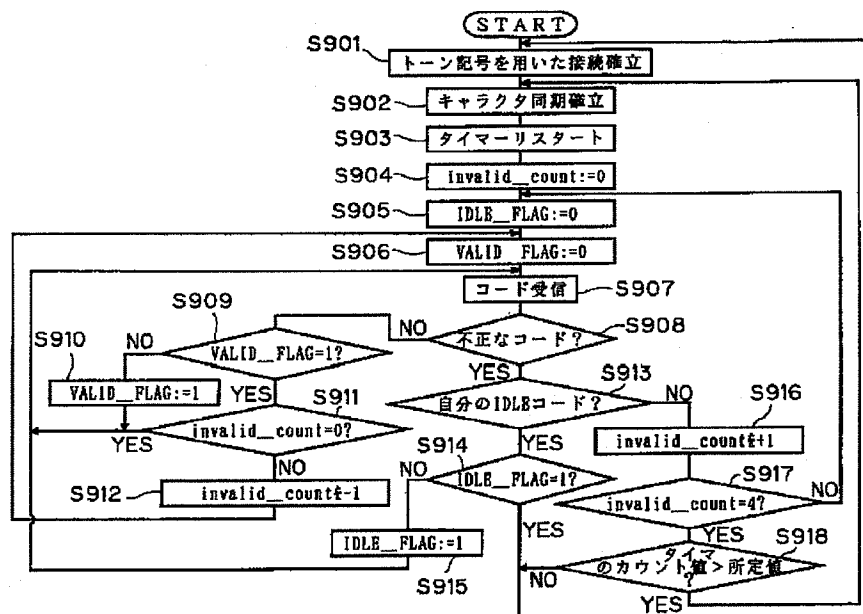
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

H04L 29/02

識別記号

FI

H04L 13/00

テマコード\* (参考)

301B

(72) 発明者 市川 雄二

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ  
ャープ株式会社内

(72) 発明者 三浦 清志

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ  
ー株式会社内

Fターム(参考)

5B042 GA39 JJ15 JJ31 KK20

5K014 AA01 EA08 FA14

5K034 AA01 DD01 EE02 HH10 KK21

MM01 PP06

5K042 AA08 CA10 DA27 EA02 GA05

JA01 NA01



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第7部門第3区分  
 【発行日】平成17年5月19日(2005.5.19)

【公開番号】特開2001-308955(P2001-308955A)

【公開日】平成13年11月2日(2001.11.2)

【出願番号】特願2000-119228(P2000-119228)

【国際特許分類第7版】

H 0 4 L 29/08

G 0 6 F 11/00

G 0 6 F 11/30

H 0 4 B 17/00

H 0 4 L 1/00

H 0 4 L 29/02

【F I】

H 0 4 L 13/00 3 0 7 Z

G 0 6 F 11/00 3 1 0 C

G 0 6 F 11/30 3 2 0 G

H 0 4 B 17/00 R

H 0 4 L 1/00 C

H 0 4 L 13/00 3 0 1 B

【手続補正書】

【提出日】平成16年7月5日(2004.7.5)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

相手機器の接続を検出するとともに伝送の取り決めを行う接続確立ステップと、該接続確立ステップの後にデータ伝送を開始し、伝送異常が発生したと見なすまでデータ伝送を続行する伝送実行ステップとを有する伝送方法であって、前記伝送実行ステップでは、受信データに誤りが発生する頻度を求めるとともに、受信データに誤りが発生する頻度が所定値になった場合に伝送異常が発生したと見なすことを特徴とする伝送方法。

【請求項2】

相手機器が送信し得ないコードを受信したときには値が大きくなるとともに、相手機器が送信し得るコードを受信したときには値が小さくなるようなカウンタで受信データに誤りが発生する頻度を測定するようになっていることを特徴とする請求項1に記載の伝送方法。

【請求項3】

相手機器が送信し得ないコードを受信する度に1だけ大きくなるとともに、相手機器が送信し得るコードを2つ続けて受信する度に1だけ小さくなるようなカウンタの値が4になった場合に伝送異常が発生したと見なすことを特徴とする請求項2に記載の伝送方法。

【請求項4】

1本の光ファイバを用いて双方向でデータ伝送を行う伝送方法であり、かつ、相手機器の接続を検出するとともに伝送の取り決めを行う接続確立ステップと、該接続確立ステップの後にデータ伝送を開始し、伝送異常が発生したと見なすまでデータ伝送を続行する伝送実行ステップとを有する伝送方法であって、自機器が送信するコードの一部が相手機器

が送信し得ないコードとなるようにコードの割り当てを行っているとともに、前記伝送実行ステップでは、相手機器が送信し得ないコードを受信した場合に伝送異常が発生したと見なすことを特徴とする伝送方法。

【請求項 5】

I E E E 1 3 9 4 - 1 3 9 5 に準拠したデータ伝送を行う伝送方法であり、自機器の I D L E コードと相手機器の I D L E コードとが異なるとともに、自機器の I D L E コード及び相手機器の I D L E コードが自機器及び相手機器が送信し得る他のコードと異なるように、コードの割り当てを行っていることを特徴とする請求項 4 に記載の伝送方法。

【請求項 6】

相手機器が送信し得ないコードを受信した場合に、そのコードが自機器が送信し得るコードであれば、接続が解除されたと見なすことを特徴とする請求項 4 または 5 に記載の伝送方法。

【請求項 7】

伝送異常が発生したと見なした場合には、前記接続確立ステップへ移行することを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか 1 つに記載の伝送方法。

【請求項 8】

前記伝送実行ステップが、キャラクタ同期を確立させる同期確立ステップと、該同期確立ステップの後に通常のデータ伝送を行う通常伝送ステップとから成り、前記通常伝送ステップで伝送異常が発生したと見なした場合には、その時間帯に応じて前記接続確立ステップまたは前記同期確立ステップへ移行することを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか 1 つに記載の伝送方法。

【請求項 9】

接続が解除されたと見なした場合には、前記接続確立ステップへ移行することを特徴とする請求項 8 に記載の伝送方法。

【請求項 10】

相手機器の接続を検出するとともに伝送の取り決めを行う接続確立ステップと、該接続確立ステップの後にデータ伝送を開始し、伝送異常が発生したと見なすまでデータ伝送を続行する伝送実行ステップとを有し、前記伝送実行ステップが、キャラクタ同期を確立させる同期確立ステップと、該同期確立ステップの後に通常のデータ伝送を行う通常伝送ステップとから成る伝送方法であって、前記通常伝送ステップで伝送異常が発生したと見なした場合には、その時間帯に応じて前記接続確立ステップまたは前記同期確立ステップへ移行することを特徴とする伝送方法。

【請求項 11】

前記伝送実行ステップで伝送異常が発生したと見なした時間帯が、前記伝送実行ステップを開始してから所定時間が経過するまでの間である場合には前記接続確立ステップへ移行し、一方、前記伝送実行ステップを開始してから所定時間が経過した後である場合には前記同期確立ステップへ移行することを特徴とする請求項 8 から 10 のいずれか 1 つに記載の伝送方法。

【請求項 12】

前記通常伝送ステップで伝送異常が発生したと見なした時間帯が、前記通常伝送ステップを開始してから所定時間が経過するまでの間である場合には前記接続確立ステップへ移行し、一方、前記通常伝送ステップを開始してから所定時間が経過した後である場合には前記同期確立ステップへ移行することを特徴とする請求項 8 から 10 のいずれか 1 つに記載の伝送方法。